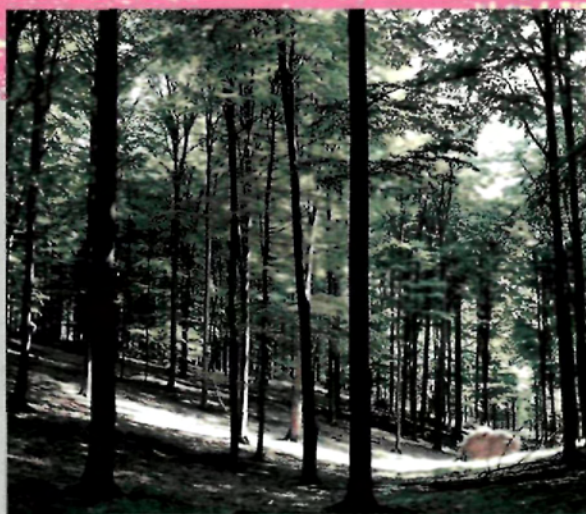


WALD  
IN HESSEN



HESSISCHES MINISTERIUM FÜR  
LANDESENTWICKLUNG,  
WOHNEN, LANDWIRTSCHAFT,  
FORSTEN UND NATURSCHUTZ

# NATURWALD- RESERVATE IN HESSEN WALDKUNDLICHE UNTERSUCHUNGEN GRUNDLAGEN UND KONZEPT



No 2

VISIT...

LANZAROTE  
*Caliente*.COM



# **Naturwaldreservate in Hessen**

**2**

## **Waldkundliche Untersuchungen Grundlagen und Konzept**

BARBARA ALTHOFF

RICHARD HOCKE

JÜRGEN WILLIG

Hessische Forsteinrichtungsanstalt



## **Impressum**

### *Herausgeber:*

Hessisches Ministerium für Landesentwicklung, Wohnen, Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz

– Mitteilung der Hessischen Landesforstverwaltung, Band 25 –  
Hölderlinstraße 1–3, 65187 Wiesbaden

### *Herstellung:*

Georg Aug. Walter's Druckerei GmbH, 65343 Eltville im Rheingau

### *Umschlaggestaltung:*

Studio für Graphik Design Raimund Zerzawy

### *Titelbild:*

Naturwaldreservat Schönbuche (typischer Buchen-Hallenwald

Wiesbaden, im September 1993

ISBN 3-89051-140-6

# Gliederung

Seite

|                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------|-----|
| Vorwort                                                          | 5   |
| Einführung und Ziele                                             | 7   |
| Verteilung, Repräsentanz und Größe hessischer Naturwaldreservate | 9   |
| Vorbemerkung                                                     | 9   |
| Oberflächengestalt und Klima des Landes                          | 12  |
| Geologie und Böden des Landes                                    | 16  |
| Vegetation                                                       | 28  |
| Standort                                                         | 35  |
| Größe der Naturwaldreservate                                     | 39  |
| Ausbau des Naturwaldreservatenetzes                              | 41  |
| Methodik                                                         | 43  |
| Vorbemerkung                                                     | 43  |
| Flächenkonzept                                                   | 44  |
| Organisation                                                     | 45  |
| Inventurkonzept                                                  | 46  |
| Boden                                                            | 50  |
| Vegetation                                                       | 59  |
| Waldkundliche Aufnahme                                           | 65  |
| Datensicherung                                                   | 89  |
| Geschichtliche Untersuchungen                                    | 90  |
| Totholz                                                          | 92  |
| Anhang                                                           | 103 |
| Grundsatzerlaß zu den hessischen Naturwaldreservaten             | 103 |
| Merkblatt Naturwaldreservate                                     | 113 |
| Anweisung zur Aufnahme von Bodenprofilen (Standortsaufnahme)     | 121 |
| Anweisung für die waldkundliche Aufnahme                         | 133 |
| Botanisches Dauerbeobachtungszentrum                             | 153 |
| Standortkartierung Hessen                                        | 157 |
| Literaturhinweise                                                | 165 |
| Photonachweis                                                    | 168 |



## Vorwort

Für die „Urwälder von morgen“, die hessischen Naturwaldreservate, liegt jetzt mit Band 2 der Schriftenreihe „Naturwaldreservate in Hessen“ eine Darstellung der Inventurmethode für Boden, Bodenvegetation und Baumbestand vor.

Zusammen mit dem bereits erschienenen Band 3, der das Konzept der zoologischen Untersuchungen in Hessens Naturwaldreservaten erläutert, sind damit die methodischen Grundlagen für eine erfolgreiche Dokumentation der Entwicklung hessischer Wälder gegeben, wenn sie ohne unmittelbaren Einfluß des Menschen wachsen.

Die Naturwaldforschung wird seit 1988 unter Federführung der Hessischen Forsteinrichtungsanstalt durch die Landesforstverwaltung und unter Beteiligung verschiedener wissenschaftlich kompetenter Partner systematisch vorangetrieben. Zwischenergebnisse wurden im Dezember 1992 im Rahmen eines Symposiums in Frankfurt einer breiteren Öffentlichkeit vorgestellt.

Das langfristig angelegte und wegen der wissenschaftlich begründeten Ansätze aufwendige Konzept der hessischen Naturwaldreservate mit Totalreservaten und Vergleichsflächen wird auch künftig dazu beitragen, forstökologische Einsichten zu vertiefen, die waldbaulichen Strategien noch naturgemäßer zu gestalten und den Arten- und Biotopschutz zu fördern.

Denn trotz des großen wissenschaftlichen Fortschritts wissen wir über dynamische Prozesse und Strukturentwicklungen in der Natur noch zu wenig, vor allem weil im mitteleuropäischen Raum in der Nachkriegszeit kaum eine Fläche von Menschen unberührt blieb. Es ist deshalb unbedingt notwendig, die Kenntnisse zu vertiefen, um die Nutzung der Natur, also auch des Waldes, umwelt- und naturverträglich zu gestalten.

Die hessischen Verfahren sind eingebettet in einen von allen Bundesländern mitgetragenen Verfahrensrahmen.

Für hessische Standortverhältnisse repräsentativ sind über das Land verteilt bis heute 26 Naturwaldreservate für die periodische Inventur und Beobachtung ausgewählt worden.

Daher befaßt sich dieser Band eingangs mit der Verteilung, Repräsentanz und Größe hessischer Naturwaldreservate, ehe sehr detailliert auf die Untersuchungsmethoden eingegangen wird.

Naturwaldforschung braucht einen langen Atem. Aus dem dazu erforderlichen finanziellen Engagement und der verfügbaren Forschungskapazität ergeben sich Grenzen.

Es zeigt sich jedoch, daß die Naturwaldreservateforschung innerhalb dieses Rahmens sehr gut vorwärts kommt. Erste zoologische Aufnahmen stehen vor dem Abschluß und Erstinventuren für Boden, Bodenvegetation und Baumbestand sind weit fortgeschritten.

Wiesbaden, im September 1993



Jörg Jordan  
Hessischer Minister  
für Landesentwicklung, Wohnen,  
Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz



# Einführung und Ziele

## Geschichte

Im dicht besiedelten Deutschland gibt es seit der Jahrhundertwende vermehrt Ansätze zum Schutz natürlicher Waldbestände. Dafür stehen Namen wie GRADMANN (1900) oder HESMER (1934), die Vorschläge zur Ausweisung und Beobachtung eines Netzes sich selbst überlassener Waldbestände auf allen wichtigen Standortstypen machten (vgl. WOLF, G. u. BOHN, U., 1991; ALBRECHT, L., 1990).

Die Idee fand in der Forstverwaltung zunächst keine große Resonanz. Erst im Naturschutzjahr 1971 begannen verschiedene Bundesländer in größerem Umfang mit der systematischen Ausweisung von Naturwaldreservaten.

Das Land Hessen schloß sich diesem Vorgehen an, nachdem der Hessische Landtag auf Empfehlung des Ausschusses für Landwirtschaft und Forsten am 20. 9. 1988 die Einrichtung von Naturwaldreservaten beschlossen hatte.

Durch den Grundsatzerlaß 4/1990 des Hessischen Ministeriums für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz über Ausweisung und Betreuung von Naturwaldreservaten in Hessen wurde der verwaltungsmäßige Rahmen für die Arbeit gelegt.

Betraut mit dieser Arbeit ist die Hessische Forsteinrichtungsanstalt in Gießen, die seit dem 12. 9. 1988 an den Sitzungen des wieder zum Leben erweckten Länderarbeitskreises, der Projektgruppe Naturwaldreservate des Arbeitskreises Standortkartierung in der Arbeitsgemeinschaft Forsteinrichtung, teilnimmt.

Zweck der Gruppe ist die Abstimmung der Aufgabenstellung von Naturwaldreservaten und die Vereinheitlichung der Forschungsansätze, damit trotz der Vielfalt der Namen (Naturwaldreservat in Hessen und Bayern, Naturwald in Niedersachsen, Bannwald in Baden-Württemberg, Naturwaldzelle in Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Saarland, Naturwaldparzelle in Schleswig-Holstein, Waldnaturschutzgebiete/Totalreservate in den neuen Bundesländern) Vergleichbarkeit der Forschungsergebnisse von Land zu Land möglich wird.

## Aufgaben von Naturwaldreservaten

Im Anhalt an die Vorgaben des Grundsatzerlasses dienen Naturwaldreservate in Hessen

- der Erhaltung, dem Schutz und der Wiederherstellung natürlicher Waldlebensgemeinschaften in ihrer für den Lebensraum typischen Arten- und Formenvielfalt;
- der Grundlagenforschung, also der Erforschung sich selbst entwickelnder Waldlebensgemeinschaften, ihrer Böden, ihrer Vegetation, Waldstruktur und Fauna;
- als lokale und regionale Weiserflächen für den Waldbau. Aus den Forschungsergebnissen der waldbaulichen Untersuchungen können für vergleichbare Wirtschaftswald-Standorte gesicherte Erkenntnisse abgeleitet werden
  - zu Fragen der Waldverjüngung (Baumartenwahl, naturnahe Verjüngungsverfahren, Produktionsdauer, Konkurrenzsteuerung)
  - und der Waldpflege (Bestandesstruktur, Auslese, Differenzierung etc.);
- als Weiserflächen für Naturnähe, an denen das Funktionieren des Naturhaushaltes und der Grad seiner Beeinträchtigung gegenüber der genutzten Landschaft gemessen werden kann. Sie können dabei auch Maßstäbe für Umweltverträglichkeitsprüfungen (UVP) oder Biotopbewertung sein. Sie sind Eichflächen für die Standortkartierung (ALTHOFF, B. et al., 1991).



Für das Buchenland Hessen ist es von großem Interesse, welche Bestandesstruktur ein Buchenwald unter „natürlichen“ Verhältnissen entwickelt; wie die verschiedenen Ausprägungen des Buchenwaldes auf reichen und armen Substraten ohne „Störung“ durch den Menschen aussehen, wie ihre Regeneration abläuft etc. Ähnliches gilt für die eichengeprägten Waldgesellschaften, deren natürliche Verjüngung vielfach noch völlig ungeklärt ist.

## **Flächenauswahl**

In das Programm wurden bisher 26 Flächen aufgenommen, die entsprechend den Regelungen des Grundsaterlasses im Schwerpunkt noch naturnahe, in Hessen weit verbreitete Waldgesellschaften umfassen, im wesentlichen Buchenwälder. Ziel dabei war es, Waldflächen auf mittleren Standorten in das Programm einzubeziehen, die repräsentativ für die in Hessen großflächig verbreiteten Standorte sind. Sonderstandorte oder floristisch besonders attraktive Flächen wurden deshalb nur in Ausnahmefällen berücksichtigt (NWR 19, NWR 20).

Neben Buchenwäldern wurden Stiel- und Traubeneichenwälder, ferner zwei Fichtenwälder und drei Kiefernwälder ausgewählt. Bei der Auswahl der Nadelwälder waren wir uns bewußt, daß zumindest Fichte nicht zu den in Hessen autochthonen, d.h. ohne Zutun des Menschen nach der Eiszeit hier eingewanderten Baumarten gehört. Ihre weite Verbreitung in Hessens Wäldern und ihr heutiges ökologisches Verhalten (natürliche Regeneration u.a.) bewogen uns indessen, sie in das Programm einzubeziehen.

Näheres über Auswahl und Repräsentanz wird in Abschnitt 2 ausgeführt.

Eine Besonderheit des hessischen Ansatzes ist die Ausweisung von Flächenpaaren in Naturwaldreservaten, soweit dies von den Umständen her möglich war. Dies bedeutet, daß zu der möglichst über 20 ha großen Totalreservatsfläche (NWR) eine nach Standortmuster und Bestandesstruktur sehr ähnliche Fläche in unmittelbarer Nähe als Vergleichsfläche (NWV) ausgewählt wurde. Während im Totalreservat keinerlei Eingriff mehr stattfindet und die Entwicklung nur noch behutsam beobachtend begleitet wird, wird die Vergleichsfläche weitgehend naturnah bzw. naturgemäß weiter bewirtschaftet.

## **Flächensicherung**

Materiell werden die Totalreservate durch Pufferzonen vor den angrenzenden Waldflächen geschützt. Nach den Regelungen des Grundsaterlasses sind Pufferzonen die an das Totalreservat angrenzenden Waldbestände, in denen alle Maßnahmen, die das Reservat beeinträchtigen könnten, untersagt sind. Sie werden nicht formal ausgewiesen.

Rechtlich werden die Naturwaldreservate (Totalreservat und Vergleichsfläche) durch Erklärung nach § 22 Hess. Forstgesetz zu Bannwald geschützt, soweit sie nicht bereits Naturschutzgebiet sind.

## **Aufgabe der vorliegenden Arbeit**

Nach den Regelungen des Grundsaterlasses sind die ausgewählten oder entwickelten Inventurverfahren für den Ausgangszustand der ausgewählten Flächen sorgfältig zu dokumentieren. Mit Band 2 der Schriftenreihe – Naturwaldreservate in Hessen – wird für die waldkundliche Forschung diesem Auftrag entsprochen.

Im Abschnitt Methodik werden die Methoden für Boden-, Bodenvegetation- und Waldbestandsaufnahme besprochen. Dies können selbstverständlich nur die Regelverfahren sein.

Die Inventurverfahren für die Fauna in Naturwaldreservaten werden gesondert in Band 3 der Schriftenreihe vorgelegt.

# Verteilung, Repräsentanz und Größe hessischer Naturwaldreservate

## Vorbemerkung

Eine möglichst ausgewogene Verteilung der Naturwaldreservate nach den verschiedenen Kriterien (Klimaräume, Ausgangssubstrat der Bodenbildung, Waldgesellschaften, Standortsbereiche, Wuchsgebiete) ist erwünscht (u. a. BOHN und WOLF, 1989).

Zur Beurteilung der Repräsentanz der ausgewählten Naturwaldreservate für die verschiedenen Bereiche der natürlichen Landesausstattung ist die Kenntnis der Landesnatur Hessens notwendig.

Im folgenden wird daher abschnittsweise zunächst ein Überblick über die Grundlagen zur Natur des Landes gegeben, dem jeweils eine Beurteilung der bisher ausgewählten Naturwaldreservate auf angemessene Verteilung folgt, soweit dies bei den einzelnen Abschnitten sinnvoll erscheint.

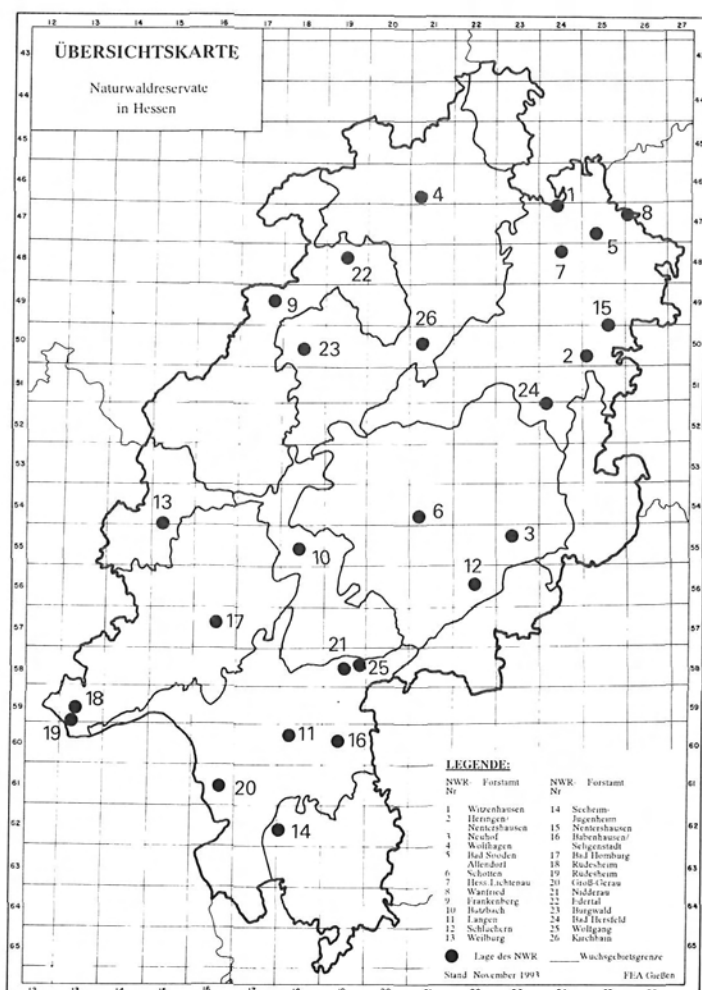


Abb. 1: Lage der Naturwaldreservate in Hessen

## Legende zur Klimakarte



### Odenwald

- 11 Südwestl. Buntsandstein-Odenwald
- 12 Nördl. Sandstein-Odenwald
- 13 Nordwestl. (vorw. kristalliner) Odenwald
- 14 Höhere Lagen des kristallinen Odenwaldes
- 15 Bergstraße

### Hess. Rhein-Main-Ebene

- 21 Hess. Rheinniederung
- 22 Hess. Rheinebene
- 23 Nördl. Odenwald-Vorland
- 24 Untermainebene
- 25 Hanau – Seligenstädter Senke (einschl. d. unteren Kinzigbereichs)
- 26 Main-Taunus-Vorland

### Wetterau und Gießener Becken

- 27 Wetterau und angrenzendes Hügelland
- 28 Gießener Becken u. Gießener Schwelle

### Spessart

- 31 Nordwestl. Spessart
- 32 Zentraler Hess. Spessart
- 33 Hess. Sinn-Talbereich
- 34 Oberes Kinzig-Gebiet

### Rhön

- 35 Südrhön
- 36 Fuldaer Rhön-Vorland
- 37 Hohe Rhön
- 38 Kuppige Rhön

### Vogelsberg und östl. angrenzende Sandsteingebiete

- 41 Büdinger Wald
- 42 Hochfläche des östl. Vogelsberges
- 43 Südwestl. Vogelsberg
- 44 Vorderer (nordwestl.) Vogelsberg
- 45 Oberwald
- 46 Hochfläche des nördl. Vogelsberges
- 47 Östl. Vogelsberg
- 48 Schlitzer Bergland
- 49 Fulda-Haune-Bergland

Außerdem sind Forstamts-, Wuchsgebiets- und Wuchsbezirksgrenzen dargestellt.

Der zweistellige Schlüssel bezeichnet folgende Wuchsbezirke:

### Taunus

- 51 Südl. (Vorder-)Taunus
- 52 Hoch-Taunus
- 53 Westl. Hinter-Taunus
- 54 Idsteiner Senke und südl. Limburger Becken (Gold, Grund)
- 55 Östlicher Hinter-Taunus

### Westerwald

- 56 Östl. Westerwald-Vorland
- 57 Hoher Westerwald
- 58 Nördl. Limburger Becken

### Nördliches hess. Schiefergebirge

- 61 Westl. Lahn-Dill-Bergland
- 62 Östl. Lahn-Dill-Bergland
- 63 Südl. Rothaargebirgs-Ausläufer
- 64 Östl. Rothaargebirgs-Ausläufer
- 65 Kellerwald
- 66 Wildunger Bergland
- 67 Waldecker Upland

### Nordwesthessisches Bergland

- 71 Marburger Lahn-Bergland
- 72 Burgwald
- 73 Amöneburg-Neustädter-Gebiet
- 74 Niederhessische Senke
- 75 Habichtswald
- 76 Diemelplatten
- 77 Waldeck-Wolfhagener Berg- und Hügelland
- 78 Korbacher Kalkgebiet

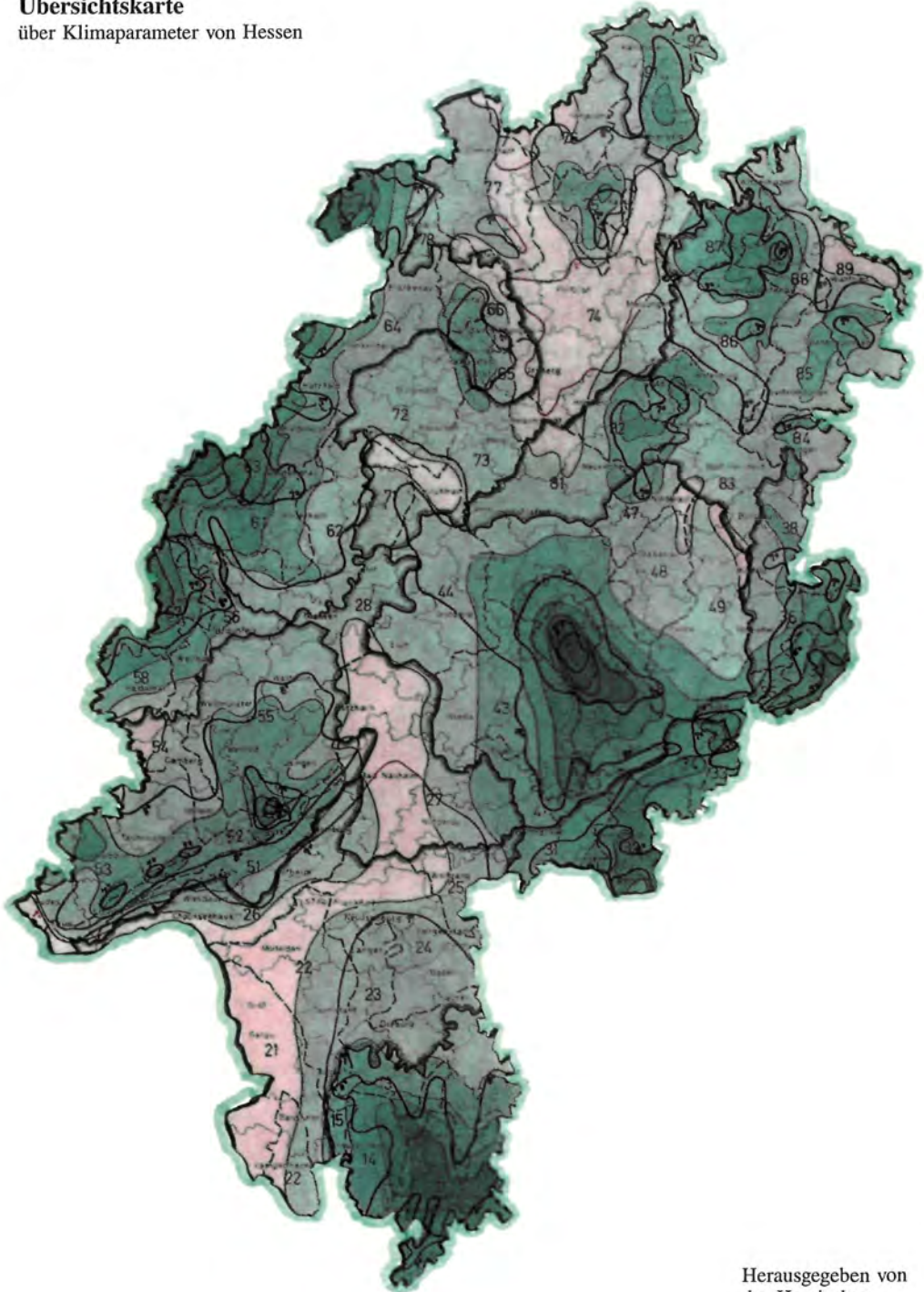
### Nordosthessisches Bergland

- 81 Schwalm-Bergland
- 82 Knüllgebirge
- 83 Sandsteingebiet um Hersfeld und Niederaula
- 84 Seulingswald
- 85 Richelsdorfer Gebirge
- 86 Rotenburger und Melsunger Bergland
- 87 Kaufunger Wald, Söhre und Lichtenauer Hochfläche
- 88 Meißner und Vorland
- 89 Ringgau und angrenzendes Werra-Gebiet

### Weserbergland

- 91 Reinhardswald
- 92 Bramwald

**Übersichtskarte**  
über Klimaparameter von Hessen



0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 km

Herausgegeben von  
der Hessischen  
Forsteinrichtungs-  
anstalt,  
Gießen 1976

# Oberflächengestalt und Klima des Landes

## Oberflächengestalt

Hessen ist ein Mittelgebirgsland ohne deutliche natürliche Grenzen. Die höchste Erhebung ist die Wasserkuppe in der Rhön mit 950 m ü. NN, der niedrigste Punkt liegt mit 75 m ü. NN bei Bacharach, wo der Rhein Hessen Richtung Rheinland-Pfalz verläßt. Vorherrschend sind Lagen zwischen 150 m und 450 m ü. NN.

Der westliche Rand des Landes wird von Teilen des rechtsrheinischen Schiefergebirges gebildet mit Taunus, Westerwald, Lahn-Dill-Bergland und Rothaar-Gebirge (einschl. Waldecker Upland und Kellerwald), der östliche Teil von der in zahlreiche Schollen zerbrochenen Triastafel mit Odenwald, Spessart, Rhön und dem Bergland an Werra und Fulda (Meißner, Kaufunger Wald, Reinhardswald etc.).

Zwischen den beiden Gebirgsketten liegt sehr zentral der rd. 2500 km<sup>2</sup> große Vogelsberg mit einer nach Norden sich erstreckenden Folge kleinerer Gebirge und Kuppen (Knüll, Habichtswald).

Diese geologisch jüngsten Gebirge folgen der Hessen von Süden nach Norden bzw. von SSW und NNO durchziehenden Hessischen Senke, einer Aneinanderreihung von kleineren und größeren Becken von der Oberrheinebene über Untermainebene, Wetterau, Amöneburger Becken bis zur Niederhessischen Senke.

## Klima

Die Darstellung ist im wesentlichen dem Abschnitt Klima der Standortkarte Hessen (KALB und VENT-SCHMIDT, 1981) entnommen.

## Übersicht

„Nach der Klimaklassifikation von KÖPPEN läßt sich ganz Hessen dem warm-gemäßigten Regenklima zuordnen, bei dem die Lufttemperatur des wärmsten Monats im Mittel unter 22° C, die des kältesten Monats über –3° C bleibt. Diese grobe Einteilung wird den tatsächlichen Gegebenheiten nicht gerecht, weil die Mittelgebirge und die starke Struktur des Reliefs auf engem Raum beachtliche klimatologische Unterschiede bewirken. So bestimmt die Hauptwindrichtung markante Luv- und Leegebiete, auf den Luvseiten mit stärkerer Bewölkung, weniger Sonnenschein und größeren Niederschlagshöhen – hervorgerufen durch den Stau der Luftmassen – und im Lee mit geringerer Bewölkung, mehr Sonnenschein und kleineren Niederschlagshöhen durch den Föhnneffekt. Je nach Streichrichtung der Gebirge sind die Gebiete unterschiedlich ausgerichtet und verschieden groß. In der Hauptsache bringen Winde aus westlichen Richtungen Niederschlag ...

Fast alle Klima-Elemente zeigen in der räumlichen Verteilung eine Abhängigkeit von der Geländehöhe. Aus diesem Grund bietet sich für Hessen eine Zweiteilung in der klimatischen Struktur nach der naturräumlichen Gliederung an.

Die *Niederungen*, mit Höhenlagen zwischen 100 m und 300 m über NN, sind gekennzeichnet durch niedrigere Windgeschwindigkeiten, höhere Lufttemperaturen und geringere Niederschlagshöhen, deren Hauptanteil in die Sommermonate fällt, wenn durch die hohe Einstrahlung verstärkt Schauer und Gewitter auftreten. Im Nahbereich der Flüsse kommt es vor allem im Herbst und Winter zu Talnebel. In den dichter besiedelten Regionen bilden sich durch den anthropogenen Einfluß Stadtklimate mit den bekannten Wärmeinseleffekten aus, wobei in windschwachen Beckenlagen im Sommer an einigen Tagen klimatische Belastungen durch Hitze und/oder Schwüle verzeichnet werden, unter denen besonders die Menschen im Rhein-Main-Gebiet bei bestimmten Wetterlagen zu leiden haben.

Die *Mittelgebirge* mit ihrem Waldreichtum weisen zwischen 300 m und 600 m über NN für den Menschen ein angenehmes Klima auf. Dies läßt sich auch aus der großen Anzahl von Erholungs- und Luftkurorten ableiten, die dieses Prädikat erst aufgrund einer entsprechenden Analyse des örtlichen Klimas durch den Deutschen Wetterdienst erhalten. Mit zunehmender Geländehöhe gehen die Lufttemperaturen um etwa  $0,5^{\circ}\text{C}$  pro 100 m zurück. Durch die erhöhte Abkühlung macht sich ein thermischer Reiz bemerkbar. In der Hohen Rhön, mit der Wasserkuppe als höchste Erhebung (950 m über NN), erhöht sich die Reizwirkung noch durch die zunehmende Intensität der Einstrahlung und vor allem durch die größeren Windgeschwindigkeiten.

Der Hauptanteil des Niederschlags fällt in den Mittelgebirgen im langjährigen Mittel während der Wintermonate, wenn die Stauerscheinungen, bedingt durch ein niedriges Kondensationsniveau, besonders intensiv sind, wobei sich in den Hochlagen oft geschlossene Schneedecken bilden. Die Niederschlagshöhen nehmen zu den Kammlagen hin zu.

In den Herbst- und Wintermonaten tauchen die höheren Bergregionen oberhalb von ca. 600 m über NN oftmals in die vorüberziehenden Schlechtwetterwolken ein, verbunden mit Nebelnässen bzw. Rauhref- und Raufrostablagerungen. Andererseits trifft man in den Hochlagen oberhalb von Inversionen oft sonniges und warmes Wetter an, wenn gleichzeitig in den Niederungen anhaltender Talnebel in kühlerer Luft trübe Tage bewirkt.“

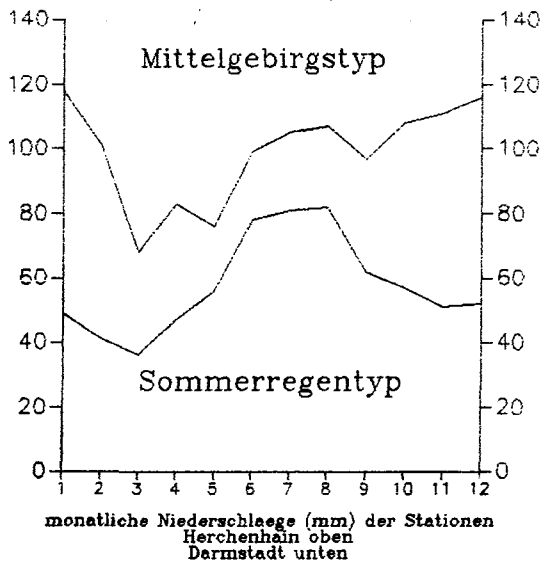
### **Niederschlag**

„Die Verteilung der mittleren Niederschlagshöhen (mm) für das Jahr . . . . zeigt eine große Variationsbreite von weniger als 600 mm in den Niederungen des Rheintals, der Wetterau, des Schwalm-Eder-Kreises und an der Twiste bei Arolsen bis zu mehr als 1100 mm in den Hochlagen von Odenwald, Rhön, Vogelsberg und Rothaargebirge.

Die Niederschlagshöhen nehmen in allen Gebieten mit der Höhe des Geländes zu, d. h. die advektiven Wetterlagen dominieren, bei denen durch den Stau und die erzwungene Hebung der Luftmassen auf den Luvseiten mehr Niederschlag fällt. Ein anschauliches Beispiel dafür liefert der Vogelsberg, bei dem sich die Isohyeten (Linien gleicher Niederschlagshöhe) deutlich nach Nordwesten vorwölben. Die Niederschlagshöhe an der Station Herchenhain (608 m über NN) übersteigt mit 1189 mm sogar den Wert an der Station Wasserkuppe (921 m über NN) mit 1124 mm, weil die Luftmassen sich bereits am vorgelagerten Vogelsberg stauen und Niederschläge auslösen, so daß die Rhön dann im Lee dieses Gebirges liegt . . .

In Hessen können nach der eingangs geschilderten klimatischen Gliederung zwei Haupttypen im Jahresgang unterschieden werden.“





**Mittelgebirgstyp:** Das Hauptmaximum des Niederschlags liegt im Winter, ein breites Nebenmaximum in den Sommermonaten. Als Beispiel kann die Station Herchenhain (608 m über NN) herangezogen werden.

**Sommerregentyp:** Das stark ausgeprägte Sommermaximum bewirkt eine relativ große Amplitude. Ein Beispiel hierfür ist die Station Darmstadt (169 m über NN).

Abb. 2: Niederschlagsverteilung  
Mittelgebirgstyp und Sommerregentyp

„Der Sommerregentyp wird hauptsächlich in den Niederungen beobachtet. In den Übergangsregionen zwischen 300 und 600 m über NN treten Mischtypen auf, bei denen ein ausgeglichenerer Jahresgang zu verzeichnen ist.

Die Hohe Rhön stellt in Hessen einen Sonderfall dar, weil das Hauptmaximum wieder in die Sommermonate fällt.

Der niederschlagsärmste Monat im Zeitraum 1931–1960 ist der März, in dem in einigen Gebieten weniger als 30 mm fallen, aber auch in den Hochlagen werden nur im Odenwald, in der Rhön und im Vogelsberg mehr als 60 mm Niederschlag gemessen. Das Minimum im mittleren Jahresgang mit z. T. weniger als 5 % der Jahreshöhe wird hervorgerufen durch den hohen Anteil an Ostlagen in der Großwetterlagenstatistik, bei denen trockene, kalte Winde aus dem osteuropäischen Raum vorherrschen. Es liefert außerdem die Begründung für die relativ geringeren Niederschlagshöhen im hydrologischen Winterhalbjahr im größten Teil Hessens.

In den Sommermonaten Juni, Juli und August fallen in weiten Teilen jeweils mehr als 10 %, in kleinen Gebieten sogar mehr als 12 % der Jahreshöhe. Die mittleren Niederschlagshöhen variieren z. B. im Juni zwischen 70 mm und mehr als 100 mm. Der relativ hohe Anteil in den Niederungen wird hervorgerufen durch das Gewittermaximum in diesem Monat, das sich in manchen Jahren erst im Juli oder August einstellt. Die Intensität der Niederschläge ist bei konvektiven Wetterlagen, bei denen die vertikalen Luftbewegungen besonders kräftig sind und hohe Haufenwolken bilden, durch Schauer deutlich höher. So kann bei einem einzigen Gewitter die gefallene Niederschlagsmenge manchmal der mittleren Niederschlagshöhe für den ganzen Monat entsprechen.“

## Temperatur

„Die mittleren Lufttemperaturen für das Jahr variieren in Hessen von mehr als  $+10^{\circ}\text{C}$  an der Bergstraße (Bensheim  $+10,2^{\circ}\text{C}$ ) bis zu Temperaturen knapp unter  $+5^{\circ}\text{C}$  (Wasserkuppe  $+4,8^{\circ}\text{C}$ ) ...

In jedem einzelnen Monat weist das Rhein-Main-Gebiet die höchsten Temperaturen auf. Selbst im Januar, dem kältesten Monat, wird im Mittel die  $0^{\circ}\text{C}$ -Grenze in diesem Teil Hessens nicht unterschritten. Andererseits steigen die Werte im Juli, dem wärmsten Monat, im Mittel auf mehr als  $+18^{\circ}\text{C}$ , am Rhein sogar auf mehr als  $+19^{\circ}\text{C}$  an. In den höchsten Lagen schwanken die Werte im Jahresverlauf von weniger als  $-3^{\circ}\text{C}$  im Januar bis zu mehr als  $+13^{\circ}\text{C}$  im Juli . .

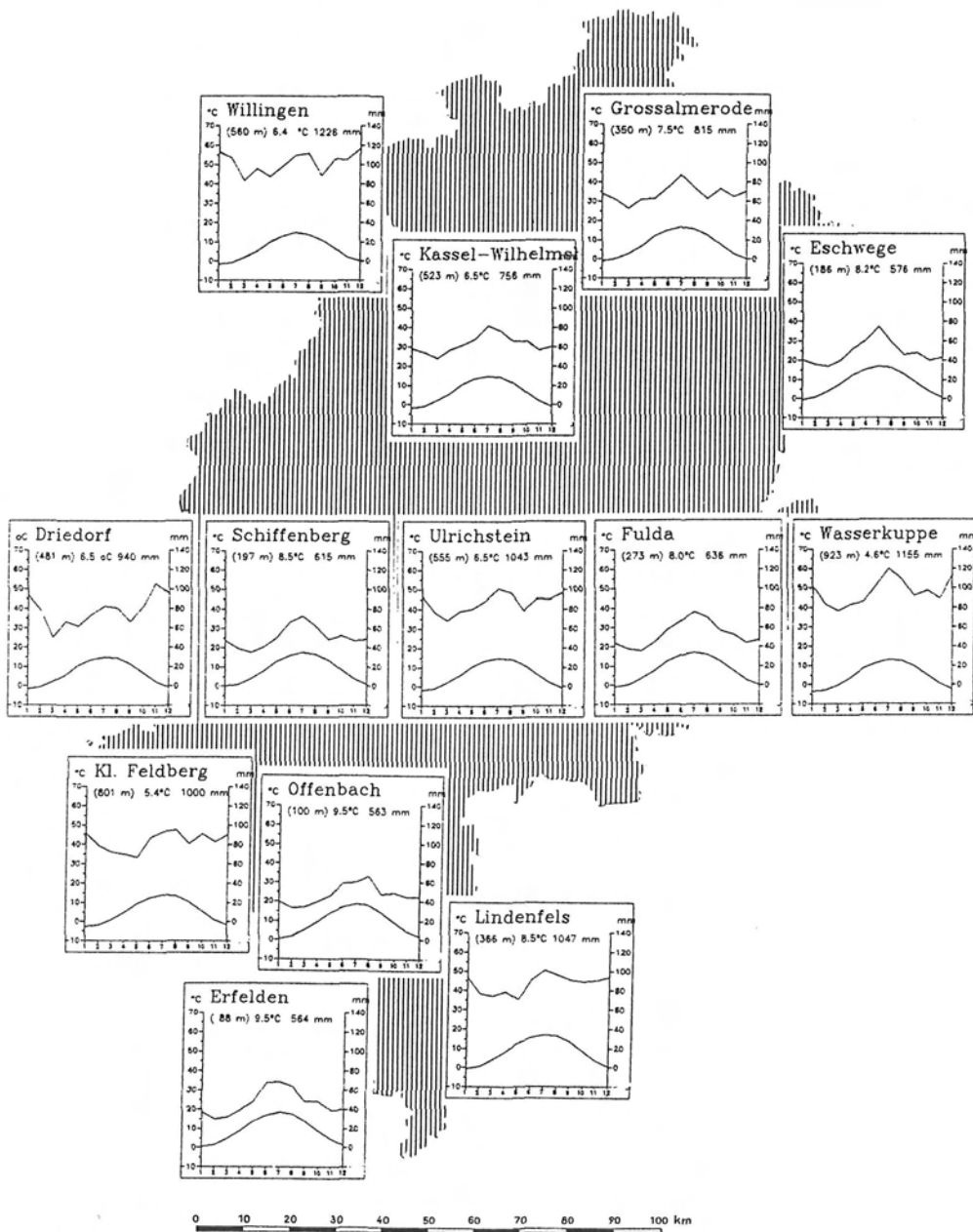


Abb. 3: Charakteristische Klimadiagramme



Entsprechend der orographischen Gliederung ergibt sich in Hessen ein deutlicher Zusammenhang mit der Geländehöhe und mit der geographischen Breite, d. h. die südlicher gelegenen Mittelgebirge weisen in gleicher Höhenlage höhere Temperaturen auf (z. B. Odenwald). So wird die Mitteltemperatur  $+5^{\circ}\text{C}$  in der wärmemäßig begünstigten Rhein-Main-Ebene (z. B. an der Bergstraße) bereits in der ersten Märzhälfte überschritten. Im nordhessischen Becken- und Hügelland verschiebt sich der Beginn auf Ende März und mit zunehmender Geländehöhe verzögert er sich bis weit in den April mit dem spätesten Datum in der Hohen Rhön am 22. April . . .

Die Abnahme mit der Höhe von  $0,54^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$  wird überlagert durch eine Zunahme von Norden nach Süden (Breitenkreisabhängigkeit) von  $0,34^{\circ}\text{C}/100\text{ km}$  und eine Abnahme von Westen nach Osten (Kontinentalität) von  $0,17^{\circ}\text{C}/100\text{ km}$ “ (KALB, BARTELS und AUGTER, 1985).

### **Vegetationszeit**

Näherungsweise kann zur Kennzeichnung der forstlichen Vegetationszeit die Andauer von Tagen mit einem Temperaturmittel von  $\geq 10^{\circ}\text{C}$  benutzt werden. Diese reicht von mehr als 180 Tagen in der Rhein-Main-Ebene über 140–130 Tage in den höheren Lagen von Taunus, Vogelsberg, Knüll und Kaufunger Wald bis zu weniger als 130 Tagen in den Hochlagen von Rhön und Rothaargebirge.

## **Geologie und Böden des Landes**

### **Geologie**

Eine prägnante neuere zusammenfassende Darstellung der Geologie Hessens fehlt. Zur Einordnung in den stratigraphischen Zusammenhang kann BRINKMANN (1976) dienen. SCHÖNHALS (1954) stellt seinen Böden und ihrer Nutzung einen geologischen Überblick voran. Zur Interpretation vieler quartärer Erscheinungen können WEISE (1983) und verschiedene Arbeiten von SEMMEL (1977, 1991) und SCHÖNHALS (1972) herangezogen werden.

Im übrigen wird auf die vom Hessischen Landesamt für Bodenforschung, Wiesbaden, herausgegebenen Kartenwerke im Blattzuschnitt der Topographischen Karte 1:25 000 mit- samt Erläuterungsheften verwiesen, die Geologische Karte von Hessen und die (erst in wenigen Blättern erschienene) Bodenkarte von Hessen.

Die hier wiedergegebene geologische Kurzübersicht orientiert sich an SCHÖNHALS (1954):

### **Erdaltertum (225 Mio. Jahre und älter):**

Vordevonische Gesteine (Gneise und Glimmerschiefer des Spessarts, Phyllite, Grünschiefer und Serizitgneise des Taunussüdrandes) bilden – hier zusammengefaßt mit den stratigraphisch schwer einzuordnenden kristallinen Gesteinen des Vorderen Odenwaldes (Gabbro, Diorit, Granit) – die ältesten Bausteine Hessens. Mit etwa 4 % Flächenanteil und einem zusammenhängenden Gebiet nur im Odenwald spielen sie für die Geologie des Landes keine bedeutende Rolle.

Der Westrand Hessens vom Taunus im Süden bis zum Waldecker Upland im Norden ist Teil des variszischen Grundgebirges mit Tonschiefen, Sandsteinen, Grauwacken, z. T. auch Quarziten und Kalken des Devon im Süden und Karbon im Norden. Die vielfältig gefalteten Sedimente nehmen – ohne die meist devonischen Diabase – etwa 18 % der Landesfläche ein.

Das Perm ist mit Sandsteinen und Konglomeraten des Rotliegenden vorwiegend im Odenwald-Vorland (Sprendlinger Horst) und in der südöstlichen Wetterau, mit Zechstein – Kalksteine, Dolomite, Kupferschiefer, z. T. auch Konglomerate und Breccien – am karbonischen Schiefergebirgsrand und im nordöstlichen Hessen (Richelsdorfer Gebirge, Kasseler Becken) mit etwa 5 % Flächenanteil vertreten.

### **Erdmittelalter (64–225 Mio. Jahre):**

Fast 2/5 des Landes ist Trias-geprägt. Mehr oder minder quarzreiche Sandsteine des Buntsandsteins bauen die hessische Mittelgebirgslandschaft mit Hinterem Odenwald, Spessart, Schlitzer Bergland, Fulda-Haune-Bergland, großen Teilen des Nordosthessischen und des Nordwesthessischen Berglandes und Reinhardswald auf. Unterschiede, die sich vornehmlich im Tonanteil der Sedimente ausdrücken, bestehen zwischen Unterem, Mittlerem (i.d.R. sehr quarzreichem) und Oberem Buntsandstein. Insgesamt macht der Buntsandstein etwa 34 % der Landesfläche aus.

Muschelkalk hat sich flächig nur am Ost- und Nordrand Hessens, im Gebiet um Schlüchtern, in der Rhön, im Ringgau, am Rande des Eichsfeldes und auf den Diemelplatten erhalten, sonst – zusammen mit Keuper-Resten – kleinflächig in einigen Gräben. Sein Flächenanteil liegt bei nur 3 %.

Die restlichen Perioden des Mesozoikums (Erdmittelalters), Jura und Kreide, fehlen in Hessen – bis auf Reste nur in Gräben nachgewiesener Jura-Ablagerungen.

An der Wende Jura / Kreide wurde im Zuge der jungkimmerischen Faltung die hessische Schichttafel in ein Schollengebirgsland durch eine Vielzahl von Gräben und Brüchen umgewandelt.

|                                            |                                 |
|--------------------------------------------|---------------------------------|
| <b>Erdneuzeit (Tertiär</b>                 | <b>: 64 Mio.–1,5 Mio. Jahre</b> |
| <b>Quartär / Pleistozän (Eiszeitalter)</b> | <b>: 1,5 Mio.–14 000 Jahre</b>  |
| <b>/ Holozän (Spät- und Nacheiszeit)</b>   | <b>: 14 000 – heute):</b>       |

Sande und Tone (teils maritim, teils limnisch-fluviatil) des Tertiärs sind in den großen hessischen Beckenlandschaften und im Einzugsgebiet der miozänen Vulkane erhalten geblieben. Die vulkanischen Bildungen Phonolithe, Basalte, Tuffe überprägten weite Teile des Landes, so vor allem im Gebiet des Vogelsbergs, des Westerwalds, in der Rhön und in der nordhessischen Basaltkuppenlandschaft vom Knüll bis zum Habichtswald und dem isolierten Meißen. Basalte und die wegen ihrer ähnlichen Eigenschaften für die Bodenbildung hier zugezogenen Diabase des variszischen Grundgebirges bestimmen etwa 18 % der Landesfläche.

Der Rest mit rd. 18 % entfällt auf quartäre Ablagerungen, Sande und Schluffe (Löß), z. T. auch Tone – in holozänen Flußauen – der Beckenlandschaften Ried, Untermainebene, Wetterau, Niederhessische Senke.

### **Böden**

Für Ausformung und Gestalt der Böden ist das Quartär bestimmend. Während des rund 1,5 Mio. Jahre dauernden ersten Hauptabschnitts, des Pleistozäns, war Hessen einem mehrfachen Wechsel von periglaziären und warmzeitlichen (z. T. wärmer als heute) Verhältnissen unterworfen. Während der Kaltzeiten kam es zu Lösssedimentation, im Permafrostbereich zu Solifluktion und Kryoturbation mit Eiskeilbildung an der Oberfläche des Dauerfrostbereiches. In den Warmzeiten, den Interglazialen, setzte in den so gebildeten Decken Bodenbildung ein mit entsprechender Vegetationsentwicklung. In den lößreichen Beckenlandschaften können daher vielfach fossile Bodenbildungen stockwerkartig übereinander beobachtet werden, doch sind selbstverständlich die Lössbildungen der letzten Kaltzeit (Würm bzw. Weichsel) für die Böden am wichtigsten. Löß, der ursprünglich wohl als „Schleier“ auch die Mittelgebirge

### Legende zur Geologischen Übersichtskarte

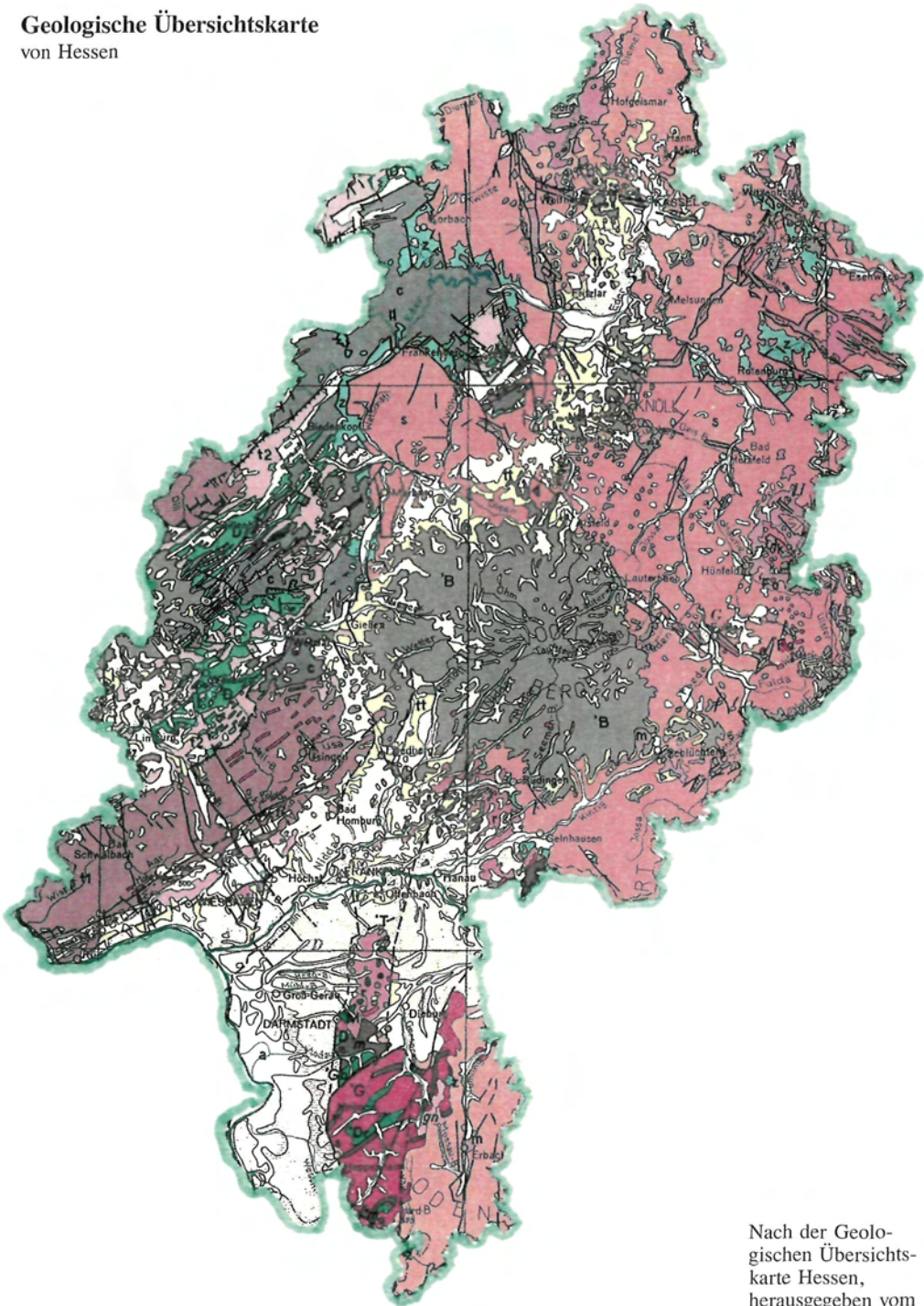
| Geologische Zeitskala |                                                                    | Lithologische Zeitskala |                                                                         | Stratigraphische Zeitskala |                                     |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| <b>a</b>              | Talboden                                                           | <b>t3</b>               | Schiefer, Kalksteine                                                    | Oberdevon                  | Devon                               |
| <b>a'th</b>           | Torf u. Moor                                                       | <b>t2</b>               | Massenkalk, Kalksteine, Tonschiefer                                     | Mitteldevon                |                                     |
| <b>a'Tbi</b>          | Bimsand                                                            | <b>t1</b>               | Tonschiefer, Quarzite, Grauwacken, Sandsteine                           | Unterdevon                 |                                     |
| <b>d'l</b>            | Löß und Lehm                                                       | <b>sl</b>               | Tonschiefer, Sandsteine, Kalksteine, Quarzite, Bunte Schiefer, Phyllite |                            | „Vordevon“ u. Silur                 |
| <b>d's</b>            | Flugsand / Dünen                                                   | <b>me</b>               | Metamorphe Schiefer                                                     |                            |                                     |
| <b>d'gt</b>           | Schotter, Kies u. Sand (Terrassen)                                 | <b>gn</b>               | Gneise, Serizitgneise, Grünschiefer                                     |                            |                                     |
| <b>tt</b>             | Sande, Tone, Mergel, Kalksteine, Sandsteine, Quarzite, Braunkohlen |                         | Kristallines Grundgebirge ungegliedert (nur in den Profilen)            |                            |                                     |
| <b>kr</b>             | Tone, Mergel, Kalksteine, Sandsteine                               | <b>B</b>                | Basalt                                                                  | basisch                    | neozoische                          |
| <b>j</b>              | Tone, Mergelschiefer, Kalksteine                                   |                         | Phonolith, Trachyt, Andesit                                             | sauer                      |                                     |
| <b>k</b>              | Schiefer, Tone, Mergel, Letten, Sandsteine, Gips                   | <b>M</b>                | Melaphyr                                                                | basisch                    | permische                           |
| <b>m</b>              | Kalksteine, Tone, Mergel, Dolomite                                 |                         | Porphyry, Porphyrit                                                     | sauer                      |                                     |
| <b>s</b>              | Sandsteine, Konglomerate, Schiefer, Tone, Gips                     | <b>D</b>                | Diabas                                                                  | basisch                    | paläozoische (kulinische u. ältere) |
| <b>z</b>              | Letten, Gips, Dolomite, Salz, Kalksteine, Kupferschiefer           | <b>K</b>                | Keratophyr                                                              | sauer                      |                                     |
| <b>r</b>              | Sandsteine, Schiefer, Konglomerate                                 | <b>Gb, Dr</b>           | Gabbro, Diorit                                                          | basisch                    | Tiefengesteine                      |
| <b>f</b>              | Sandsteine, Schiefer, Grauwacken, Kalksteine (Steinkohlen)         | <b>G</b>                | Granit                                                                  | sauer                      |                                     |

Verwerfung

q Quarzgänge

Oberschiebung

# Geologische Übersichtskarte von Hessen

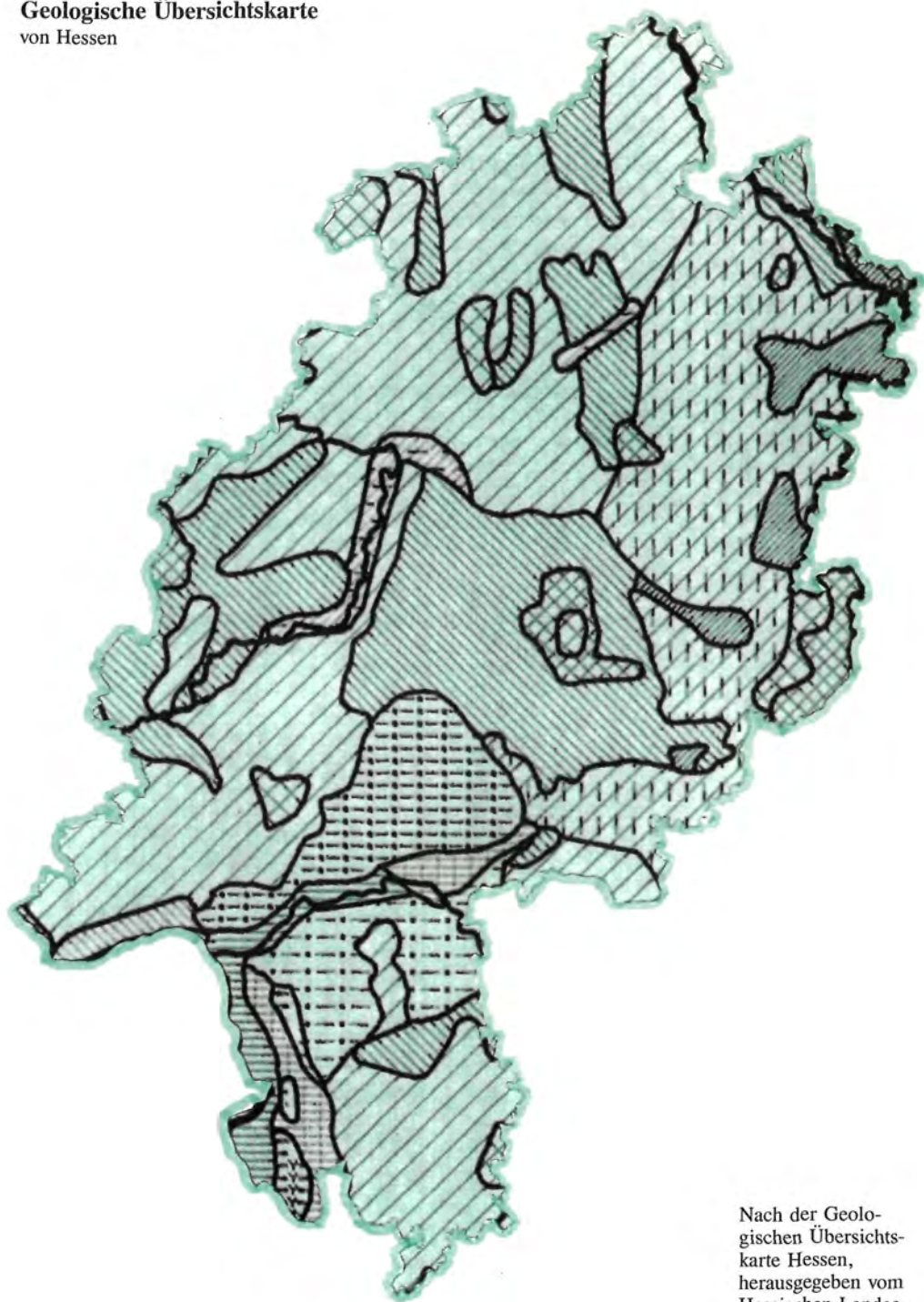


Nach der Geologischen Übersichtskarte Hessen,  
herausgegeben vom  
Hessischen Landes-  
amt für Boden-  
forschung,  
Wiesbaden 1974





# Geologische Übersichtskarte von Hessen



0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 km

Nach der Geologischen Übersichtskarte Hessen, herausgegeben vom Hessischen Landesamt für Bodenforschung, Wiesbaden 1974

überzog, hat sich in großer Mächtigkeit in den ebenen Beckenlagen (Wetterau, Niederhessische Senke) erhalten.

Die heutigen Böden entstanden in ihrer Grundstruktur ausgangs der letzten Kaltzeit im Spätglazial, als es nach bereits bis zur Birken-Kiefern-Wald-Zeit gediehenen Klimaverbesserung (Alleröd-Zeit 10000–9000 v. Chr.) noch einmal zu einem Kälterückschlag in der jüngeren Tundrenzeit kam. Periglaziäre Verhältnisse prägten noch einmal für fast 1000 Jahre Klima und Landoberfläche.

Der sommerliche Auftauboden der jüngeren Tundrenzeit ist die wie eine Haut alle älteren Ablagerungen und Decken überziehende oberste (geologische) Schicht, das Decksediment. Dieser Auftauboden enthält neben dem durch frostdynamische Prozesse aufgearbeiteten Anstehenden immer auch eine – unterschiedlich starke – äolische Komponente: Löß und Laacher-See-Bims, der im Alleröd etwa um 9500 v. Chr. große Flächen in Hessen mehrere dm mächtig bedeckte.

„Das Decksediment ist praktisch im gesamten periglaziären Gebiet des jüngsten Spätglazials in einer Mächtigkeit von etwa 30 bis maximal 80 cm gebildet worden. Es überlagert sowohl ältere pleistozäne Sedimente als auch andere feste und lockere Gesteine mit Ausnahme holozäner Sedimente. *Damit wird das Decksediment zum verbreitetsten Bodenausgangsgestein, d. h. daß autochthone Böden, also Böden, die ganz oder zum allergrößten Teil aus dem anstehenden Untergrundgestein entstanden sind, nur noch bei sehr geringer Mächtigkeit oder beim Fehlen des Decksediments vorkommen.* In den Verbreitungsgebieten fester Gesteine, also vor allem in den Mittelgebirgen, wurden durch die auf großen Flächen erfolgende Bildung des Decksediments bestehende Unterschiede im Boden und Kleinrelief mehr oder weniger egalisiert. Dadurch wurde in den einzelnen geologisch-morphologischen Einheiten (Landschaften und Wuchsgebieten) ein Bodenausgangsgestein geschaffen, das die Voraussetzungen für die Entstehung einer gleichmäßigeren Bodendecke mit größerer Gründigkeit bot. Zunahme der Gründigkeit bedeutet tiefere Durchwurzelbarkeit und in den meisten Fällen auch intensivere Durchwurzelung der einzelnen Bodenhorizonte. ...

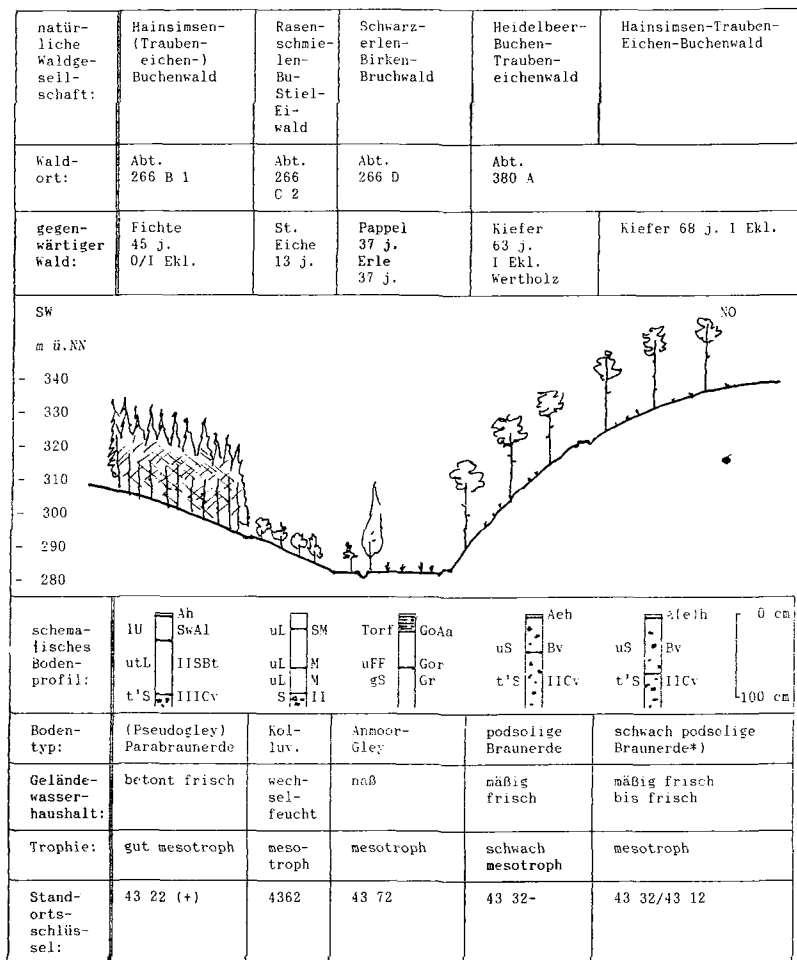
Die besonderen Bildungsbedingungen und -prozesse des Decksediments, vor allem der Wechsel zwischen gefrorenem und aufgetautem Zustand sowie die damit einhergehende Durchbewegung des Substrats (Kryoturbation) gehören sehr wahrscheinlich mit zu den Ursachen der großen Lockerheit, die als das auffallendste morphologische Merkmal des Decksediments und der daraus hervorgegangenen Böden anzusehen ist. Es handelt sich dabei vor allem um die meist lockeren  $A_h$ - und  $B_v$ -Horizonte von Braunerden,  $A_h$ - und  $A_1$ -Horizonte von Parabraunerden und  $A_h$ - $S_w$ -Horizonte von Pseudogleyen.“ (SCHÖNHALS, 1972)

Weite Teile Hessens gehören nach SEMMEL (1977) in den Bereich klimatisch bedingter *Braunerden* und *Parabraunerden*, wobei die bodentypologische Beschreibung die Schichtigkeit zu beachten hat. In Abhängigkeit vom Relief findet man häufig wiederkehrende Bodentypenabfolgen. Ein Beispiel aus dem Burgwald zeigt Abb. 4.

Bei ähnlicher Reliefsituation können die Bodensequenzen in unterschiedlichen geologischen Landschaften dank der Decken (Decksediment ggf. über Mittelschutt ggf. über Basischutt etc.) durchaus ähnlich sein, eine Folge des „egalisierenden“ Frostschuttbodens. Allerdings schlagen charakteristische Merkmale des Anstehenden durch und bestimmen so die Ausprägung der Bodentypen.

Wo z. B. reichere Ergußgesteine (Basalt, Diabas) das Anstehende bilden, sind die Böden feinbodenreicher und wesentlich nährstoffreicher als im Bereich devonischer Tonschiefer oder im Bereich des mittleren Buntsandstein, wo Braunerden bei lößlehmarmem Decksediment und quarzreichem, ggf. schon im Tertiär tiefreichend entbasten sehr sandigen Substrat zu Podsolen tendieren.

Ähnliches gilt für *Parabraunerden* und mit ihnen vergesellschaftete Pseudogleye, deren II-Bt- bzw. IISd- oder III-Cv-Horizonte in Landschaften mit nährstoffreichem Anstehenden



\*) in ähnlicher Reliefsituation z.T. auch Lockerbraunerden, d.h. Bodentypen mit hohem Anteil von Laacher Bims im Decksediment

Abb. 4: Waldstandorte und Böden im Burgwald  
(halbschematische Darstellung, Forstamt Rauschenberg, Rotes Wasser)

zu besser versorgten Böden führen als auf armen Sandstandorten. Eine Besonderheit bilden prädiluviale Decken, die im Tonschieferbereich als „Graulehme“, fossile Grauplastosole, im Basalt- und Basalttuffbereich als rote „Erden“, fossile Rotlatosole, als Rest tertiärer Bodenbildung in erosionsgeschützter Lage erhalten blieben und je nach Überdeckungsmächtigkeit auf Wasser-, Luft- und Nährstoffhaushalt des heutigen Bodens einwirken.

Eine weitere Besonderheit bilden Braunerden, deren Bv in einem sehr bimsreichen Decksediment liegt. Sie kommen zumeist in Gipfellagen vor, wo die allerödzeitliche Bimsdecke z.T. erhalten geblieben ist. Mit ihrem sehr großen stabilen Porenvolumen, jedoch äußerst geringer Basensättigung führen sie zu sehr ähnlichen Bodenformen: „Lockerbraunerden“, ob sie nun im Tonschiefergebiet des Taunus, im Buntsandsteingebiet des Burgwaldes oder im Basaltbereich des Vogelsberges liegen.

Unter Wald weniger häufig sind Kolluvien und jüngere Auenböden, ebenso Rendzinen und Pararendzinen.



In der hessischen Rhein-Main-Ebene, insbesondere im Ried, kommen großflächig *Gleye* vor, die seit Anfang der 70er Jahre auf Grund der starken Wasserentnahme für das Rhein-Main-Gebiet auf weiten Strecken den Grundwasseranschluß verloren haben, also reliktsch geworden sind. In dem trocken-warmen Klima hängt ihre Standortsgüte nun vollkommen von Mächtigkeit, Durchwurzelbarkeit, Speichervermögen und Abfolge der verschiedenen Schichten ab.

Ehemals optimale Waldstandorte sind bei hochanstehendem schweren Hochflutlehm zu Problemstandorten geworden, während Dünenbereiche durch die Grundwasserabsenkung (natürlich) keine Veränderung erfuhren.

Böden aus anstehenden festen Kalkgesteinen (Zechstein, Muschelkalk) sind – wegen der Deckenbildung – in wenig hängigem Gelände i.d.R. Braunerde-Rendzinen, z. T. sogar Braunerden. Typische A-C-Profile aus silikatischem Material finden sich als Pararendzinen auf kalkhaltigem Flugsand am Rande des hessischen Rieds.

Zur Beschreibung der Naturwaldreservate (Erstinventur) gehört auch eine Erfassung des Ausgangszustands der Böden, ihrer physikalischen und chemischen Beschaffenheit. Im Abschnitt Boden wird das dazu benutzte Instrumentarium vorgestellt.

Als Beispiel für Böden werden nachfolgend Profile mit einer Charakterisierung der Nährstoffsituation für verschiedene geologische Landschaften wiedergegeben, im wesentlichen aus dem Bereich der Naturwaldreservate.

Für die Abbildungen gilt:

In 10 cm-Stufen (dm) ab Mineralbodenoberkante (Geländeoberfläche, GOF) wird die Austauschkapazität des Bodens (Ake), d. h. seine Fähigkeit, Nährstoffe (u. a. Kationen) mittelfristig pflanzenverfügbar zu speichern, dargestellt.

Neben der absoluten Größe, gemessen in mval/kg, wird die prozentuale Zusammensetzung des Kationenbelags der Austauscher wiedergegeben.

Das Überwiegen von Aluminium (Al) am Austauscher – zumindest im Oberboden – wird deutlich.

Je geringer der Anteil an Kalzium (Ca) und Magnesium (Mg) ist, desto problematischer ist der Boden nach seiner Nährstoffsituation (Basenausstattung) als Pflanzenstandort einzuschätzen.

Aus den bodenphysikalischen Werten (Trockenraumgewicht des Bodens, Skelettanteil) und den Gehalten an austauschbaren Kationen lassen sich Vorräte/ha errechnen, die für Kalzium und Magnesium jeweils am rechten Rand der Abbildung aufgeführt werden.

Die substratbedingte unterschiedliche Nährstoffsituation wird deutlich. Auf den weit verbreiteten Buntsandstein-bürtigen Böden (unter Wald überwiegend Sm) ist primäre Nährstoffarmut vorhanden. Eine über die klimatisch gesteuerte Auswaschung hinausgehende Verarmung an austauschbar gebundenen Kationen konnte an einigen Beispielen prinzipiell nachgewiesen werden (HOCKE, 1991).

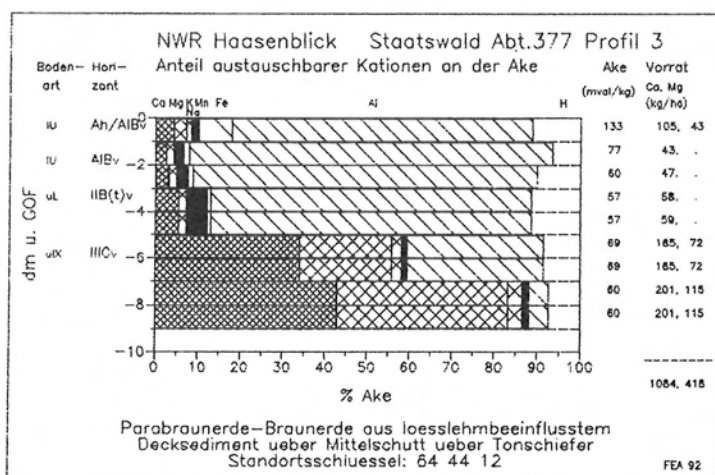
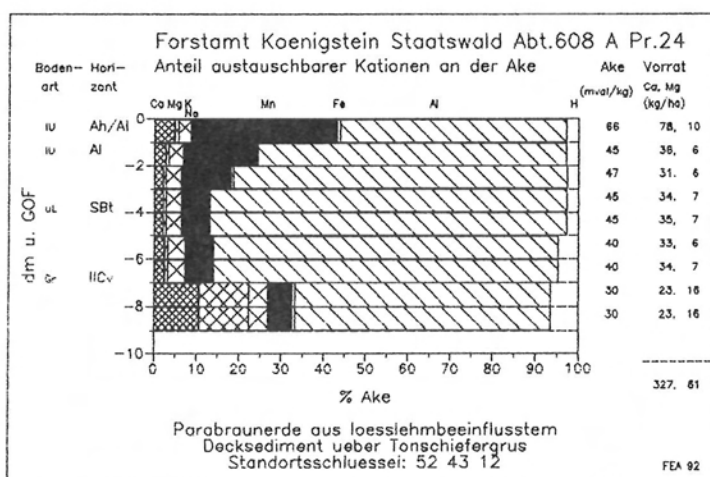
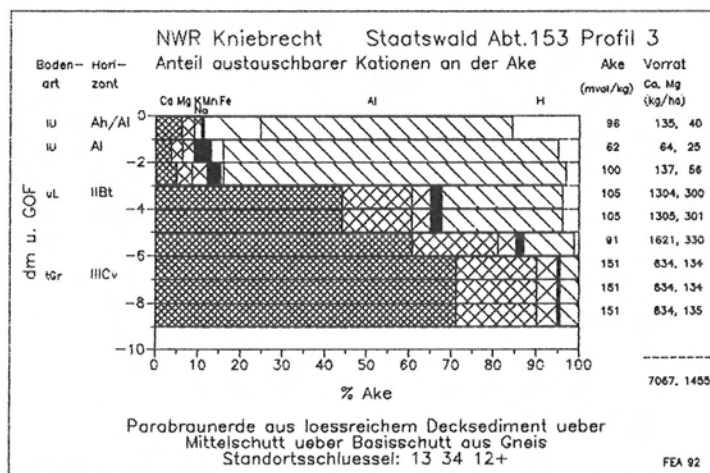


Abb. 5: Bodenprofile aus dem Kristallin und dem Devon und Karbon (Erläuterungen im Text)

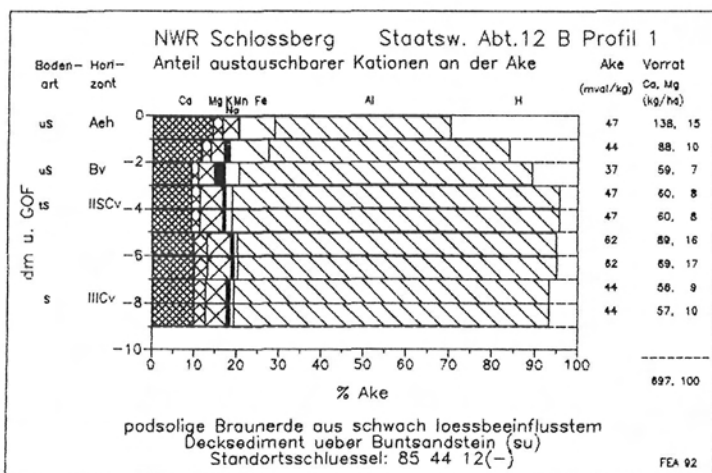
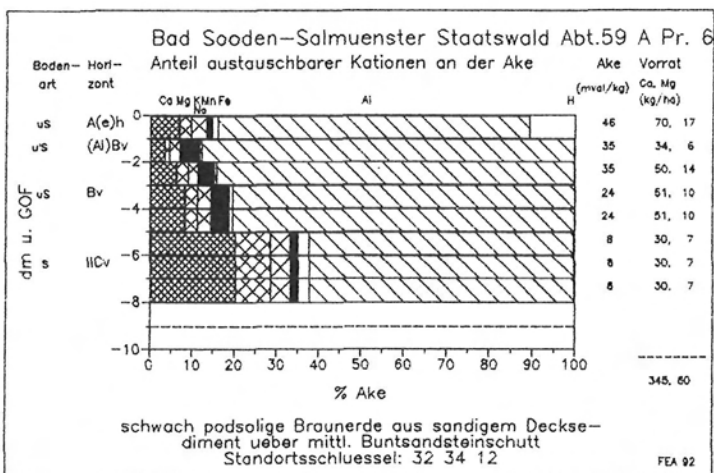
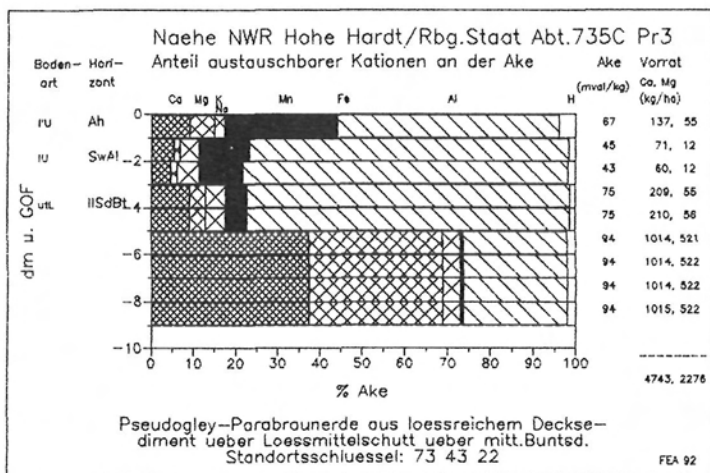


Abb. 6: Bodenprofile aus dem Buntsandstein

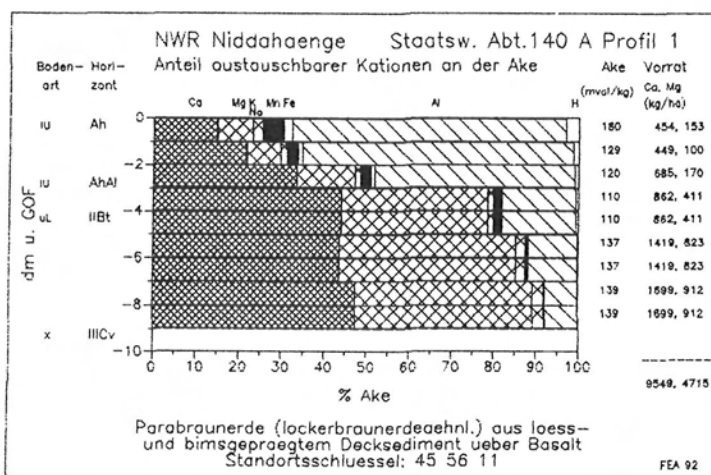
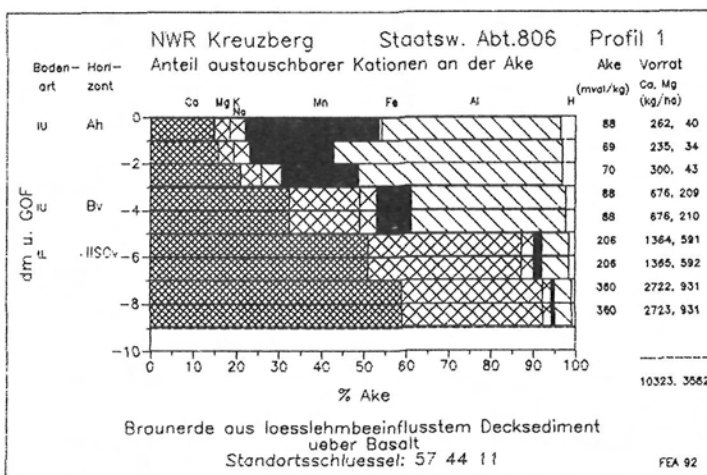
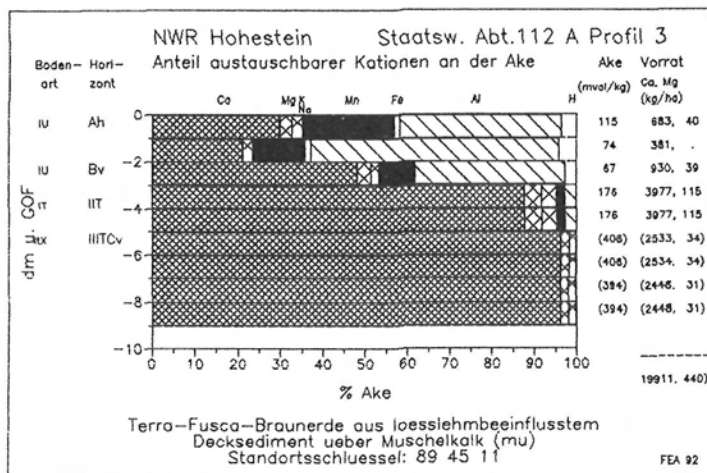


Abb. 7: Bodenprofile aus dem Muschelkalk und dem Basalt



## Zuordnung zu geologischen Landschaften im Vergleich

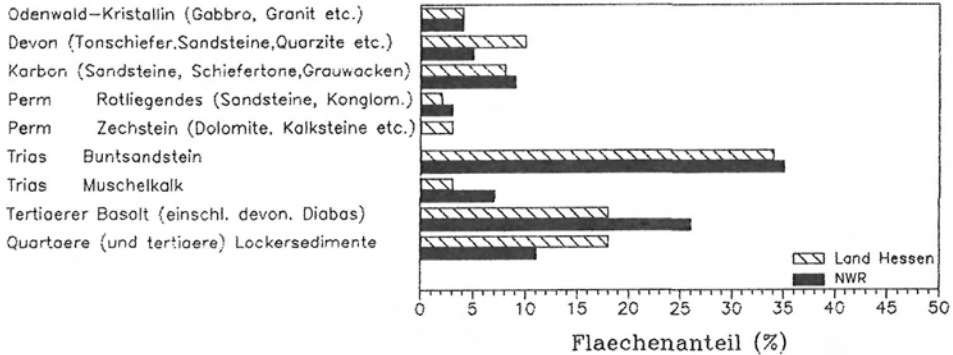


Abb. 9: Naturwaldreservatsflächen und Fläche des Landes Hessen, verteilt auf die geologischen Landschaften

Die natürliche Vegetation spiegelt vielfach das Ausgangssubstrat der Bodenbildung wider. Daher sollen sich die geologischen Landschaften in den Naturwaldreservaten angemessen wiederfinden. Im Vergleich der Zuordnung der Reservate zu den geologischen Landschaften Hessens ist der Buntsandstein, das prägende Ausgangsgestein Hessens, gut vertreten. Defizite gibt es im Devon und bei den quartären Lockergesteinen. Zechstein fehlt, Muschelkalk und reiche Ergußgesteine sind überrepräsentiert.

Der relativ größte Mangel herrscht (noch) im Bereich der quartären Lockergesteine. Das liegt an der realen Waldverteilung: Auensedimente, Flugsand, große Lößlehmflächen konzentrieren sich in den klimatisch bevorzugten und daher schon früh landwirtschaftlich genutzten Ebenen und Beckenlandschaften.

### Übersicht 1: Zuordnung der NWR zu den geologischen Landschaften

|                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| Odenwald-Kristallin      | NWR 14                  |
| Devon                    | NWR 17, 18, 19          |
| Karbon                   | NWR 9, 22               |
| Perm/Rotliegendes        | NWR 11                  |
| Perm/Zechstein           | —                       |
| Trias/Buntsandstein      | NWR 1, 2, 3, 15, 23, 24 |
| Trias/Muschelkalk        | NWR 7, 8                |
| Tertiärer Basalt         | NWR 4, 5, 6, 12, 13     |
| Quartäre Lockersedimente | NWR 10, 16, 20, 21      |

## Vegetation

Das heutige Erscheinungsbild der Vegetationsdecke Hessens mit gut 42 % Wald ist gleichsam eine Momentaufnahme in einer immerwährenden Entwicklung, die von vielen natürlichen Umweltbedingungen und – zusätzlich entscheidend – vom Menschen geprägt wird. Die Vegetationsdecke und damit auch der Wald sind nichts Statisches.

Hessen ist in die Vegetationsentwicklung Mitteleuropas eingebettet, deren Geschichte über Paläobotanik und insbesondere Pollenanalyse in groben Zügen bekannt ist.

Zur zeitlichen Einordnung werden zunächst zwei Übersichten und eine Abbildung über das ältere Quartär (Pleistozän) und das jüngere Quartär (Holozän, „Nacheiszeit“) wiedergegeben.

### Übersicht 2: Provisorische Zeittafel für das ältere Quartär

(nach ZAGWIJN et al., 1971, KENT et.al., 1971 u.a.) aus SCHWARZBACH, 1974, Tab. 33

|                                                        |                                                                                                                              |              |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| „Nacheiszeit“                                          |                                                                                                                              |              |
| 10 000 a                                               | Weichsel (Würm, Wisconsin)-Eiszeit mit großen Vereisungen                                                                    |              |
| 70—80 000 a                                            | <i>Eem (Sangamon)-Warmzeit</i><br>Saale (Riß, Illinoian)-Eiszeit mit großen Vereisungen                                      | Brunhes (N)  |
|                                                        | <i>Holstein (Yarmouth)-Warmzeit</i><br>Elster (Mindel, Kansan)-Eiszeit mit großen Vereisungen                                |              |
| ca. 700 000 a                                          | „Cromer-Warmzeit“ (2 „Interglaziale“),<br>Aftonian                                                                           |              |
|                                                        | Menap (Günz, Nebraskan?)-Kaltzeit                                                                                            |              |
| ca. 900 000 a?<br>(Jaramillo)                          | Waal-Warmzeit                                                                                                                |              |
|                                                        | Eburon (Donau)-Kaltzeit                                                                                                      | Matuyama (R) |
|                                                        | Tegelen-Warmzeit                                                                                                             |              |
|                                                        | Prätegelen (Biber)-Kaltzeit                                                                                                  |              |
|                                                        | Übergangsschichten                                                                                                           |              |
| ca. 1 200 000 a?<br>(ca. 1 500 000 a<br>in Kalabrien?) | „Pliozän“;<br>Gletscherbildung in den hohen Breiten;<br><i>Interglazial von Bakkebrúnir (Island)</i><br>bei ca. 2 000 000 a? |              |

Bei den Namen ist an 1. Stelle die holländisch-norddeutsche Bezeichnung genannt, dann die alpine und nordamerikanische. Die Grenze Pleistozän-Pliozän kann auch tiefer liegen.

Die Übersicht zeigt für das Pleistozän wenigstens sechs Kaltzeiten, unterbrochen von fünf Warmzeiten.

Kalt- und Warmzeiten folgten sehr vereinfacht einer nahezu rhythmischen Abfolge von Klimaänderungen, die Boden- und Vegetationsveränderungen bewirkten.

Einen solchen glazial – interglazialen Zyklus gibt die folgende Abbildung aus STRAKA, 1970, wieder:

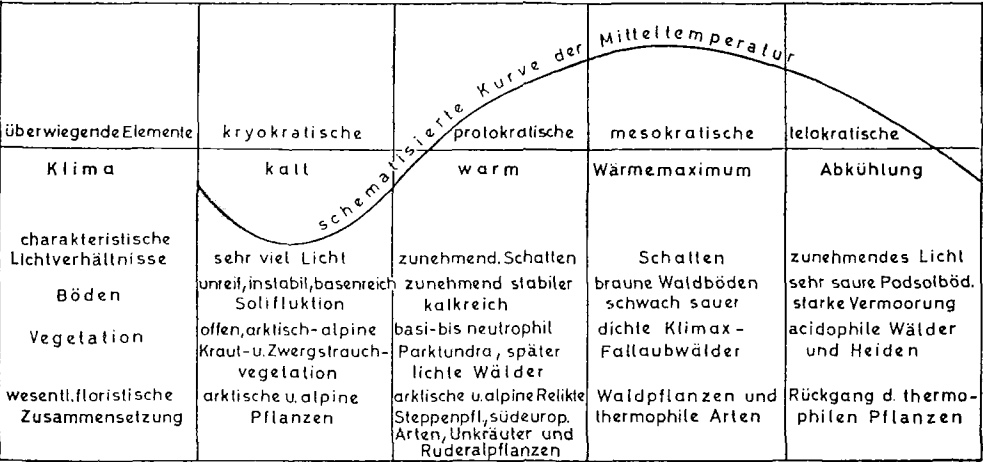


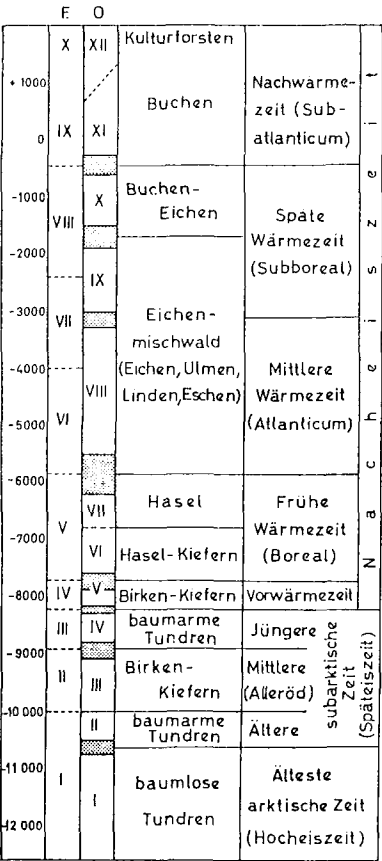
Abb. 10: Schema eines glazial – interglazialen Zyklus, nach GODWIN, 1959 und IWERSEN, 1958 aus STRAKA, 1970

**Übersicht 3:**  
**Vegetations- und Klimageschichte der Nacheiszeit für die mittleren Höhenlagen eines deutschen westlichen oder zentralen Mittelgebirges**  
mit den heute wahrscheinlichsten absoluten Daten und den Pollenzonen nach FIRBAS und OVERBECK aus STRAKA 1970.

STRAKA (1970) gibt einen Überblick über die Vegetationsentwicklung der Zwischeneiszeiten mit von Zyklus zu Zyklus stärkerer Verarmung der ursprünglich reichhaltigen tertiären Flora.

Auffallend ist allerdings, daß die Rotbuche in den letzten beiden Warmzeiten (Holstein und Eem) in Mitteleuropa keine große Rolle spielte, während sie im Postglazial, der jüngsten Warmzeit, gerade für unseren Bereich die beherrschende Baumart wurde. Über das Postglazial, d. h. die Entwicklung seit der letzten Eiszeit, sind wir durch eine Auswertung einer Vielzahl von Pollenanalysen durch FIRBAS (1949, 1952) unterrichtet.

Nach dem letzten Kälterückschlag (Jüngere Tundrenzzeit) setzt erneut Wiederbewaldung ein, die um 8000 v. Chr. ein Birken-Kiefernwald-Stadium erreichte und um Christi Geburt (Ältere Nachwärmzeit, Abschnitt IX nach FIRBAS) zu Buchenwäldern führte, wobei die Buche beginnend etwa seit 2500 v. Chr. mehr und mehr eine Rolle im Pollenspektrum spielte.



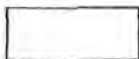


## Legende zur Vegetationskarte

### Auen- und Bruchwälder



Auenwälder der Strom- und Flußtäler: Stieleichen-Ulmen-Auenwälder etc.

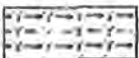


Stieleichen-Hainbuchen-Auenwald

### Bodensaure Eichenwälder



bodensaurer Traubeneichen-Trockenwald mit Felsgebüsch

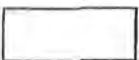


bodensaure Kiefern-(Trauben-)Eichenwälder, z. T. mit Moos-Kiefernwald

### Eichen-Hainbuchenwälder



feuchter Stieleichen-Hainbuchenwald



Labkraut-Traubeneichen-Hainbuchenwald

### Buchenwälder



Drahtschmielen-(Traubeneichen-)Buchenwald des Flachlandes



subatlantischer Hainsimsen-(Traubeneichen-)Buchenwald



zentraleuropäischer Hainsimsen-(Traubeneichen-)Buchenwald



montaner Hainsimsen-Buchenwald



Perlgras-Buchenwald und Flattergras-Buchenwald der Ebene



Perlgras-Buchenwald



Platterbsen-Buchenwald



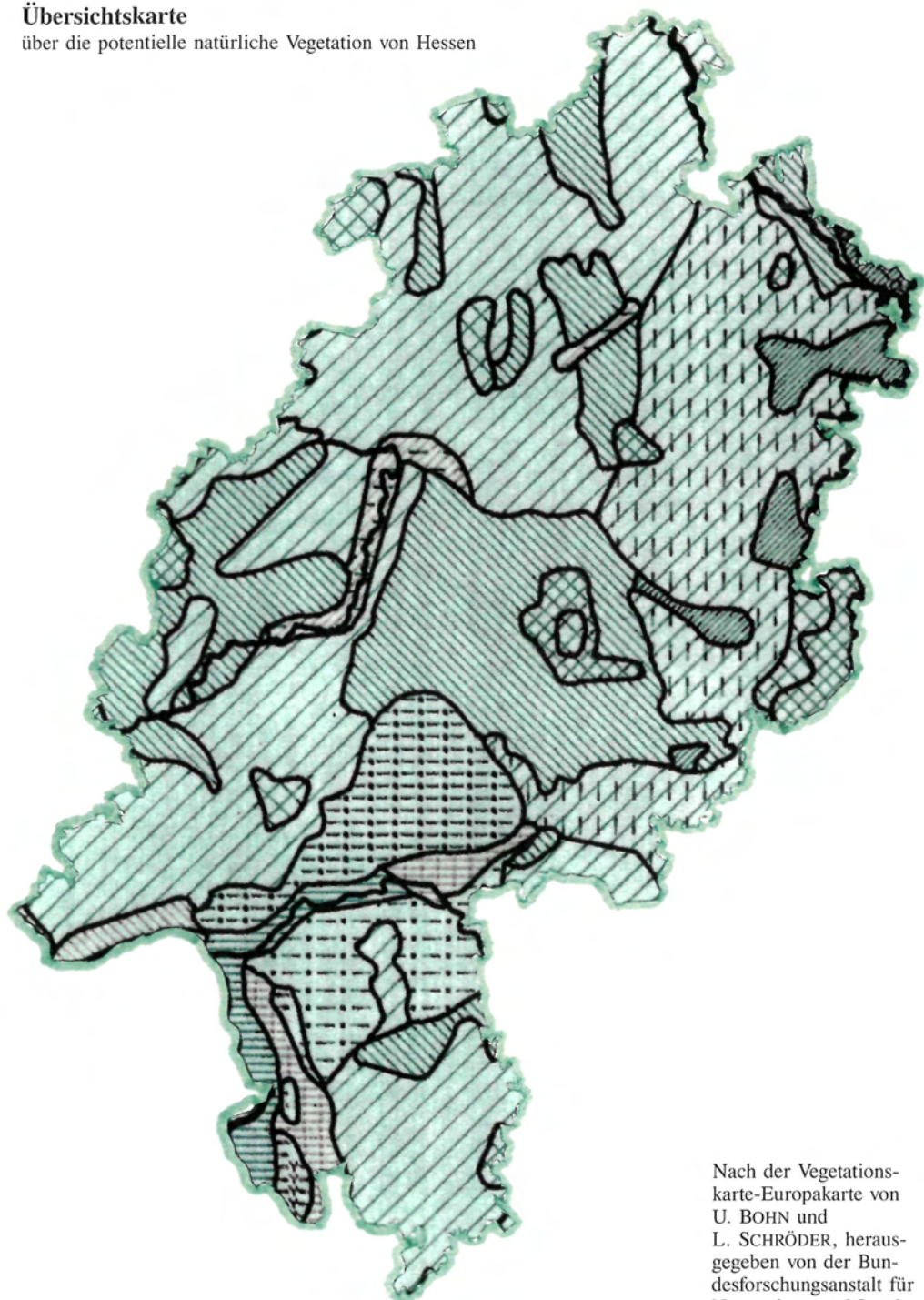
Orchideen-Buchenwald



montaner Zahnwurz-Buchenwald

## Übersichtskarte

über die potentielle natürliche Vegetation von Hessen



0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 km

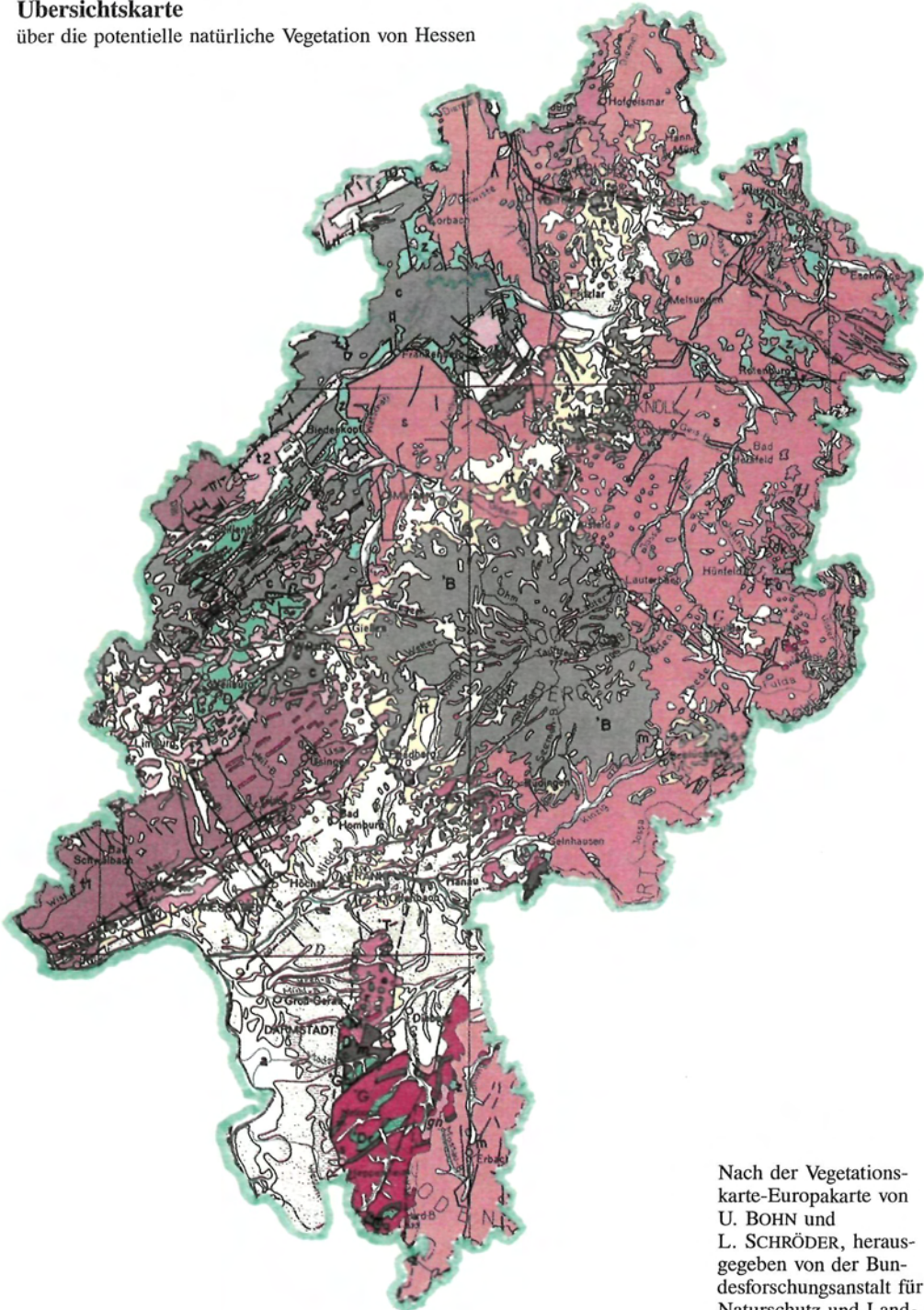
Nach der Vegetations-  
karte-Europakarte von  
U. BOHN und  
L. SCHRÖDER, heraus-  
gegeben von der Bun-  
desforschungsanstalt für  
Naturschutz und Land-  
schaftsökologie,  
Bonn-Bad Godesberg  
1985





## Übersichtskarte

über die potentielle natürliche Vegetation von Hessen



Nach der Vegetationskarte-Europakarte von U. BOHN und L. SCHRÖDER, herausgegeben von der Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie, Bonn-Bad Godesberg 1985

Der Waldzustand in der Älteren Nachwärmezeit, rekonstruiert aus Pollenspektren, kann wegen relativer Ähnlichkeit des damaligen mit dem heutigen Klima und wegen der vermuteten, bis dahin geringen Veränderung der Pflanzendecke durch den Menschen als die *frühere natürliche Vegetation* angesehen werden.

Sie unterscheidet sich erheblich von der heutigen realen Vegetation, da der Kulturlandschaft schaffende Mensch den Wald zugunsten anderer Landnutzungsformen auf im Durchschnitt weniger wuchsgünstige Standorte zurückdrängte und den verbliebenen Wald in Artenzusammensetzung und Aufbau, z. T. einschließlich seiner Böden, veränderte.

Aus diesem Grund wurde zur Charakterisierung des natürlichen Potentials eines Gebietes der Begriff der *heutigen potentiellen natürlichen Vegetation* eingeführt. Das ist „diejenige Vegetation, die sich einstellen würde, wenn der menschliche Einfluß aufhörte“ (TRAUTMANN, 1966, zitiert nach BOHN, 1981), oder – enger formuliert – die Vegetation, die schlagartig – ohne Sukzessionsüberlegungen – mit den gegebenen Standortverhältnissen, so wie sie nun sind, im Gleichgewicht stünde, wenn der Mensch nicht mehr eingriffe. Sie ist – ebenso wie die frühere natürliche Vegetation – eine Konstruktion, wobei Anhaltspunkte für ihre Konstruktion „Restbestände natürlicher bis naturnaher Vegetation, also in erster Linie naturnahe Wälder“ (BOHN, 1981) bilden. Wo diese fehlen – insbesondere in den tieferen Lagen mit ausgedehnten landwirtschaftlichen Flächen – muß sie über den Standort erschlossen werden.

Es wird deutlich, daß Aussagen zur potentiellen natürlichen Vegetation eines bestimmten Gebietes schwierig und nicht immer eindeutig sein können, da auch die Reste natürlicher Vegetation stark vom Menschen beeinflusst sind und es von der subjektiven, ggf. auch durch Zeitströmungen beeinflussten Ansicht des jeweiligen Autors abhängt, welcher Pflanzenbestand noch hinreichend natürlich erscheint. Die sogenannte Eichen-Hainbuchenwald-Frage ist dafür ein Beispiel (vgl. ELLENBERG, 1963, S. 208 ff):

Die Wertschätzung der Eiche als Bauholz- und Mastlieferant während langer Zeiten führte zu einer weiten Verbreitung von realen Eichenwäldern in Gebiete hinein, die ohne diese Förderung durch den Menschen heute Buchenwaldgebiete wären. Dies führte zunächst zu einer Einordnung dieser Gebiete in das Verbreitungsgebiet von *Querco-Carpineten*. Indessen ist dieser Streit längst beigelegt.

Ferner ist zu beachten, daß diese potentielle natürliche Vegetation in einen Entwicklungsgang hineinzudenken ist.

Nach der heutigen postglazialen Waldentwicklung haben wir – auch im Vergleich mit den interglazialen Zyklen – bereits den Höhepunkt der derzeitigen Warmzeit überschritten (s. auch SEMMEL, 1991), d. h. mit zunehmender Verarmung der Böden an basisch wirkenden Kationen wird sich auch die Vegetation ändern ggf. in Richtung auf Nadelbäume enthaltende Waldgesellschaften, die mit diesen Standorten besser zurechtkommen. Vermutlich wird auf längere Sicht (daher) nicht zu vermeiden sein, die vom Menschen eingeführten Baumarten, insbesondere die z. T. durch aggressives Verjüngungsverhalten gekennzeichneten Nadelbäume Fichte, Kiefer oder Douglasie, ggf. auch Strobe, einer potentiellen natürlichen Vegetation künftiger Jahrhunderte zuzurechnen.

Beschleunigt wird die Verarmung der Böden z.Zt. durch den Komplex „Saurer Regen“.

Die klimatische Entwicklung scheint indessen z. Zt. offen auch für andere Lösungen, die nicht dem Schema der letzten Interglaziale folgen müssen, da gegenwärtig eine anthropogene Veränderung des Klimas (Treibhauseffekt) breit diskutiert wird (THOMAS, 1991), die indessen aber noch keineswegs gesichert ist (MÜLLER-WESTERMEIER, 1992).

Beschreibungen einzelner mehr oder weniger natürlicher Waldgesellschaften mit entsprechenden Vegetationstabellen aus Hessen finden sich u. a. bei HARTMANN u. JAHN (1967), KNAPP (1959, 1963, 1971), PFALZGRAF (1934), RÜHL (1967), SEIBERT (1954), STREITZ (1967).

Einige neuere Aufnahmen veröffentlichte NOWAK (Herausgeber) 1990. In die umfangreichen synthetischen Listen der Wälder und Gebüsch hat OBERDORFER (1992) für den Hessen mitabdeckenden Raum der süddeutschen Pflanzengesellschaften zahlreiche ältere Vegetationsaufnahmen auch aus Hessen einfließen lassen.

Flächenhafte Darstellungen der potentiellen natürlichen Vegetation liegen für große Teile Hessens und auch für das ganze Land vor von KNAPP (1954), BOHN (1981) und BOHN und SCHRÖDER (1985). Die KNAPP'sche Einordnung der planaren und kollinen Lagen in Eichenbeherrschte Gesellschaften gilt heute als überholt. Die Karte von BOHN (1981) deckt als Blatt CC 5518 Fulda im Maßstab 1:200 000 nur einen – allerdings beträchtlichen – Teil Hessens ab. Das zugehörige Erläuterungsheft enthält ein ausführliches Schriftenverzeichnis. Einen Überblick über ganz Hessen vermittelt die stark generalisierende Karte von BOHN und SCHRÖDER im Maßstab 1:2.5 Mio. Die Karte ordnet die Landesfläche folgenden Vegetationsgebieten zu:

#### Übersicht 4: Potentielle natürliche Vegetation Hessens nach BOHN und SCHRÖDER, 1985

| Benennung:                                                                                                                                                                                                                     | Flächen % |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| montaner Zahnwurz-Buchenwald<br>(Hochlagen von Meißner, Knüll, Rhön, Vogelsberg und Westerwald)                                                                                                                                | 3         |
| montaner Hainsimsen-Buchenwald<br>(Waldecker Upland, Wildunger Bergland, Rhön tlw., Vogelsberg tlw. und Taunus-Hochlagen)                                                                                                      | 2         |
| kollin-submontaner Perlgras-Buchenwald<br>(restliche Basalt- und Diabaslandschaften i. w.)                                                                                                                                     | 21        |
| planar(-kolliner) Perlgras (-Fluttergras)-Buchenwald<br>(vorwiegend Wetterau)                                                                                                                                                  | 5         |
| kollin-submontaner Platterbsen-Kalkbuchenwald<br>(mit Orchideen-Buchenwald)                                                                                                                                                    | 3         |
| kollin-submontaner Hainsimsen-Buchenwald<br>(weite Bereiche der Buntsandstein- und Schiefergebiete)                                                                                                                            | 53        |
| Drahtschmielen-Traubeneichen-Buchenwald<br>(vorwiegend Untermainebene)                                                                                                                                                         | 4         |
| Der Rest verteilt sich mit jeweils 1 oder 2 % auf Gebiete mit Auenwäldern, übrigen Feuchtwäldern mit beherrschender Stieleiche, auf Labkraut-Traubeneichen-Hainbuchenwäldern (Vortaunus) und auf Traubeneichen-Trockenwäldern. | 9         |
|                                                                                                                                                                                                                                | <hr/> 100 |

Der Generalisierung sind montane Gebiete mit geringer Flächenausdehnung zum Opfer gefallen (Habichtswald, Teile von Knüll, Wildunger Bergland und Taunus). Doch zeigt die Übersicht den Charakter Hessens als Buchenland mit überwiegend straucharmen Hallenwäldern deutlich, soweit ihn eine Karte der potentiellen natürlichen Vegetation wiedergeben kann.

Eine Beimischung von Nadelbäumen sieht die Karte – außer von Eibe im Kalkbuchenwald – nur von Kiefer in artenarmen Traubeneichenwäldern der Ebene vor.

Standörtliche Voraussetzungen dafür gibt es neben ärmsten Flugsandgebieten im Bereich Lampertheim/Lorsch auch im Bereich der Untermainebene (Zellhausen).

### Beurteilung der Repräsentanz

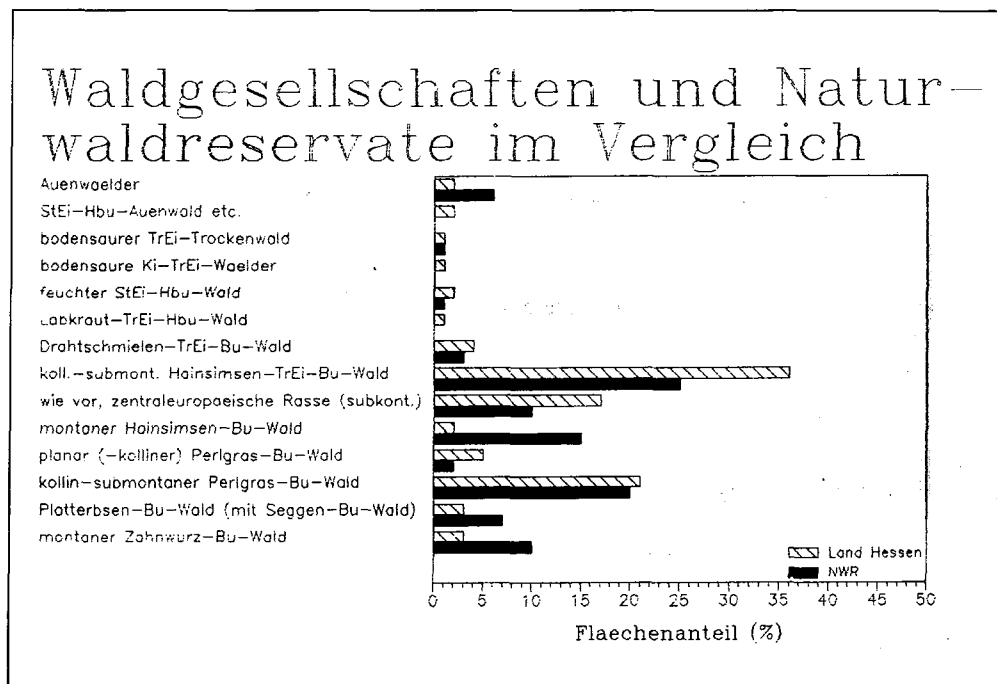


Abb. 11: Naturwaldreservatsflächen und Flächen des Landes Hessen, verteilt auf Waldgesellschaftslandschaften

Im Vergleich mit den Waldgesellschaftslandschaften der Karte von BOHN und SCHRÖDER, Ausschnitt Hessen, zeigen sich Defizite bei den Naturwaldreservaten im Bereich submontaner Hainsimsen-Buchenwälder. Die – nach Fläche – unbedeutenden Waldgesellschaftslandschaften Stieleichen-Hainbuchen-Auenwald, Kiefern-Traubeneichen-Trockenwald und Labkraut-Traubeneichen-Hainbuchenwald sind gar nicht vertreten. (Galio-Carpineten kommen nur im Taunus-Vorland vor, Pino-Querceten nach Auffassung von BOHN und SCHRÖDER nur im südlichen hessischen Ried. Nach hiesiger Auffassung vertritt das Reservat Zellhäuser Düne diesen Gesellschaftsbereich, der für Hessen ohnehin nicht ganz unumstritten ist.)

Ausreichend oder überrepräsentiert sind dagegen alle Waldgesellschaftsabfolgen auf reichen Ausgangsgesteinen und/oder im montanen Bereich. Der Grund dafür ist die reale Waldverteilung und die Waldzusammensetzung im Land: Die Vergleichswerte beziehen sich auf die Landesfläche, die aber – sehr verkürzt gesagt – nur noch in den höheren Lagen Wald trägt.

## Übersicht 5: Zuordnung der NWR zu den Waldgesellschaftslandschaften

|                                              |                   |
|----------------------------------------------|-------------------|
| Auenwälder                                   | NWR 20            |
| StEi-Hbu-Auenwald etc.                       | –                 |
| bodensaurer TrEi-Trockenwald                 | NWR 19            |
| bodensaure Ki-TrEi-Wälder                    | –                 |
| feuchter StEi-Hbu-Wald                       | NWR 21            |
| Labkraut-TrEi-Hbu-Wald                       | –                 |
| Drahtschmielen-TrEi-Buchenwald               | NWR 16            |
| kollin-submont. Hainsimsen-TrEi-Buchenwald   | NWR 9, 11, 18, 23 |
| wie vor, zentraleuropäische Rasse (subkont.) | NWR 2, 3, 15, 24  |
| montaner Hainsimsen-Buchenwald               | NWR 1, 17, 22     |
| planar (-kolliner) Perlgras-Buchenwald       | NWR 10            |
| kollin-submontaner Perlgras-Buchenwald       | NWR 4, 12, 13, 14 |
| Platterbsen-Bu-Wald (mit Seggen-Bu-Wald)     | NWR 7, 8          |
| montaner Zahnwurz-Buchenwald                 | NWR 5, 6          |

### Standort

– s. auch Anhang: Standortkartierung Hessen –

Die in den Abschnitten Lage und Oberflächengestalt bis Vegetation dargestellten Grundlagen werden bei der forstlichen Standorterkundung im Detail flächenscharf erhoben und als Merkmale für die einer unmittelbaren Kartierung schwer zugänglichen primären Umweltbedingungen Wärme, Wasser, Nährstoffe herangezogen. Aus den Merkmalen wird auf die vier Elemente des Standortstyps

|                       |                                            |
|-----------------------|--------------------------------------------|
| Wuchszone             | (wärmeabhängige Höhenzone)                 |
| Klimafeuchte          | (regionaler – hygrischer – Klimaeinschlag) |
| Geländewasserhaushalt | (Wasserangebotsmöglichkeit)                |
| Trophie               | (Nährstoffangebot)                         |

in ihrer jeweiligen Abstufung geschlossen. Benannt wird der Standortstyp im Anhalt an die (potentiell natürliche) Waldgesellschaft, die auf der realen Fläche überwiegend zu denken ist (vgl. FORSTLICHE STANDORTSAUFNAHME 5. Auflage in Vorbereitung).

Standortkartiert sind inzwischen alle Waldflächen des öffentlichen Waldes und des Gemeinschaftswaldes. Die Manuskriptkarten werden in der Hess. Forsteinrichtungsanstalt aufbewahrt; photomechanische Abzüge stehen den Forstbetrieben zur Verfügung. Z.Zt. wird eine generalisierende Standortkarte von Hessen im Blattzuschnitt der TK 100 bearbeitet. Davon ist 1992 als erstes Blatt das Blatt Nr. C 5518 Gießen erschienen.

Die nachfolgende Übersicht gibt die Verteilung der Flächen des Staatswaldes auf die Standorte wieder. Dabei ist bei Vergleichen mit den in den vorigen Abschnitten angegebenen Verteilungen von Flächen auf Standortmerkmale zu beachten, daß Wald in Hessen auf 42 % der Landesfläche zurückgedrängt wurde, auf i.d.R. für Siedlung und Landwirtschaft weniger geeignete Flächen, d. h. die klimatisch und durch geringen Lößanteil benachteiligten höheren Lagen des Landes tragen überproportional mehr Wald, i.d.R. auch mehr Staatswald.



Übersicht 6: Standortsmuster des Staatswaldes

| Wuchstzone                   | Klimafeuchte   | Trophie    | Gelände wasserhaushalt |   |                    |   |                   |   |        |   |                  |    |         |    |                 |    |                  |   |         |   |         |     |         |     |  |  |
|------------------------------|----------------|------------|------------------------|---|--------------------|---|-------------------|---|--------|---|------------------|----|---------|----|-----------------|----|------------------|---|---------|---|---------|-----|---------|-----|--|--|
|                              |                |            | nass                   |   | wechsel-<br>feucht |   | sicker-<br>feucht |   | feucht |   | belont<br>frisch |    | frisch  |    | mäßig<br>frisch |    | mäßig<br>trocken |   | trocken |   | Sa      |     | ges. Sa |     |  |  |
|                              |                |            | ha                     | % | ha                 | % | ha                | % | ha     | % | ha               | %  | ha      | %  | ha              | %  | ha               | % | ha      | % | ha      | %   | ha      | %   |  |  |
|                              |                |            | ha                     | % | ha                 | % | ha                | % | ha     | % | ha               | %  | ha      | %  | ha              | %  | ha               | % | ha      | % | ha      | %   | ha      | %   |  |  |
| Buchen-<br>Zonen             | subatlantisch  | eutroph    | 92                     | - | 461                | - | 934               | 1 | 399    | - | 2,769            | 1  | 4,041   | 1  | 2,562           | 1  | 316              | - | 21      | - | 11,659  | 4   |         |     |  |  |
|                              |                | mesotroph  | 118                    | - | 2,613              | 1 | 114               | - | 723    | - | 3,676            | 1  | 6,966   | 2  | 9,992           | 3  | 1,875            | 1 | 34      | - | 26,402  | 8   | 41,555  | 13  |  |  |
|                              |                | oligotroph | 69                     | - | 317                | - | -                 | - | 34     | - | 301              | -  | 578     | -  | 2,265           | 1  | 350              | - | 5       | - | 3,899   | 1   |         |     |  |  |
| Buchen-<br>Mischw.-<br>Zonen | subatlantisch  | eutroph    | 32                     | - | 1,839              | 1 | 86                | - | 1,638  | 1 | 6,218            | 2  | 8,024   | 2  | 7,061           | 2  | 755              | - | 112     | - | 25,185  | 8   |         |     |  |  |
|                              |                | mesotroph  | 131                    | - | 7,873              | 3 | 596               | - | 2,007  | 1 | 12,736           | 4  | 31,165  | 10 | 23,662          | 7  | 1,794            | - | 112     | - | 66,611  | 25  | 125,318 | 39  |  |  |
|                              |                | oligotroph | 615                    | 1 | 1,914              | 1 | 49                | - | 161    | - | 1,998            | -  | 3,165   | 1  | 10,249          | 3  | 757              | - | 118     | - | 19,522  | 6   |         |     |  |  |
|                              | subkontinental | eutroph    | 118                    | - | 1,132              | - | 91                | - | 625    | - | 3,581            | 1  | 6,525   | 2  | 4,439           | 1  | 1,136            | 1 | 239     | - | 18,192  | 5   |         |     |  |  |
|                              |                | mesotroph  | 149                    | - | 7,724              | 2 | 240               | - | 1,436  | - | 9,355            | 3  | 38,643  | 12 | 28,758          | 9  | 5,672            | 2 | 356     | - | 91,901  | 28  | 137,366 | 41  |  |  |
|                              |                | oligotroph | 9                      | - | 1,461              | - | 46                | - | 66     | - | 1,412            | 1  | 7,636   | 3  | 15,993          | 4  | 1,122            | - | 68      | - | 27,273  | 8   |         |     |  |  |
| Eichen-<br>Mischw.-<br>Zonen | subkontinental | eutroph    | 525                    | - | 1,379              | - | 12                | - | 2,425  | 1 | 474              | -  | 2,346   | 1  | 549             | -  | 66               | - | 1       | - | 7,697   | 2   |         |     |  |  |
|                              |                | mesotroph  | 240                    | - | 357                | - | 16                | - | 2,793  | 1 | 1                | -  | 5,167   | 1  | 2,060           | 1  | 302              | - | 51      | - | 11,407  | 3   | 23,771  | 7   |  |  |
|                              |                | oligotroph | 113                    | - | 151                | - | -                 | - | 195    | - | -                | -  | 2,276   | 1  | 2,272           | 1  | 84               | - | 26      | - | 5,067   | 2   |         |     |  |  |
| Summe                        |                | eutroph    | 777                    | - | 4,361              | 1 | 1,123             | 1 | 4,677  | 2 | 13,082           | 4  | 26,856  | 6  | 14,571          | 4  | 2,327            | 1 | 373     | - | 62,733  | 19  |         |     |  |  |
|                              |                | mesotroph  | 539                    | - | 18,668             | 6 | 906               | - | 7,413  | 2 | 25,828           | 8  | 82,121  | 25 | 64,422          | 20 | 9,773            | 3 | 553     | - | 269,526 | 64  | 328,616 | 100 |  |  |
|                              |                | oligotroph | 646                    | 1 | 3,839              | 1 | 95                | - | 456    | - | 3,751            | 1  | 13,555  | 5  | 30,719          | 9  | 2,313            | - | 217     | - | 55,751  | 17  |         |     |  |  |
| Gesamtsumme                  |                |            | 2,221                  |   | 26,668             |   | 2,184             |   | 12,146 |   | 42,661           |    | 116,772 |    | 149,712         |    | 14,363           |   | 1,143   |   | 328,616 |     |         |     |  |  |
|                              |                |            |                        | 1 |                    | 8 |                   | 1 |        | 4 |                  | 13 |         | 36 |                 | 33 |                  | 4 |         | - |         | 100 |         |     |  |  |

Beurteilung der Repräsentanz nach Standortsmuster

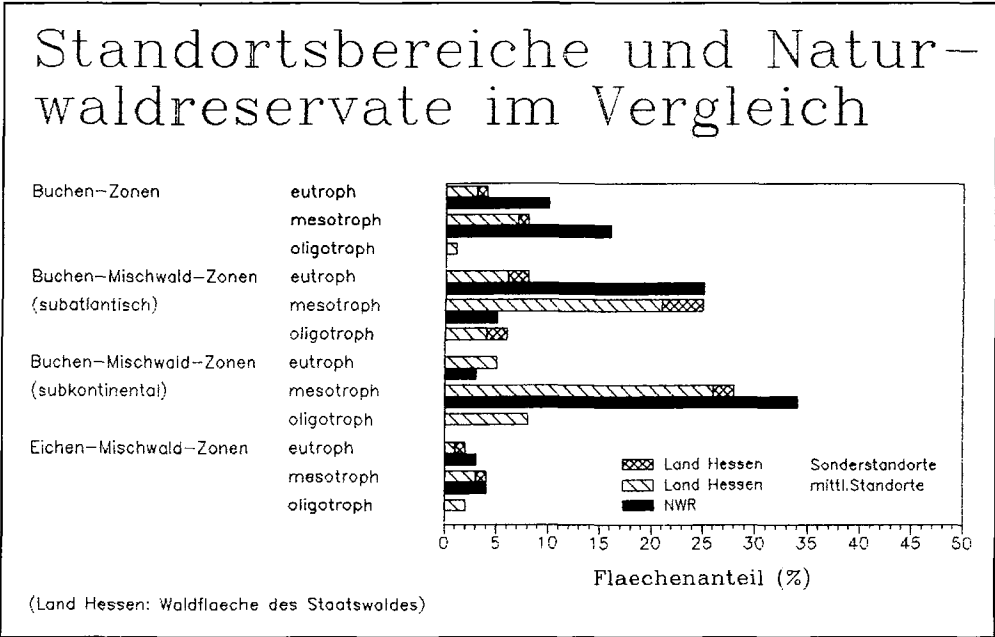


Abb. 12: Naturwaldreservatsflächen und Staatswaldfläche nach Standortsbereichen

Vergleicht man das Standortsspektrum der Reservate, die bislang alle im Staatswald liegen, mit dem Standortsmuster des Staatswaldes, werden folgende Abweichungen deutlich:

Übervertreten ist der montane Bereich mit den Buchen-Zonen, obwohl die Reservate mit Übergangscharakter submontan/montan – Wattenberg und Hundsberg, Hohestein und Ruine Reichenbach – schon in den Bereich der Buchen-Mischwald-Zonen eingeordnet wurden.

Übervertreten ist im subatlantischen Bereich der gut nährstoffversorgte Bereich (eutroph). Der schlecht nährstoffversorgte Bereich (oligotroph) fehlt gänzlich. Der Grund liegt in der Suche nach natürlich anmutenden Wäldern bei der Erstausswahl, d. h. nach möglichst reinen Buchenwäldern, die in höheren Lagen auf besser nährstoffversorgten Standorten eher erhalten geblieben sind.

**Übersicht 7: Zuordnung der NWR nach Standortsbereichen**

|                                            |            |                              |
|--------------------------------------------|------------|------------------------------|
| Buchen-Zonen                               | eutroph    | NWR 5, 6                     |
|                                            | mesotroph  | NWR 1, 17, 22                |
|                                            | oligotroph | NWR –                        |
| Buchen-Mischwald-Zonen<br>(subatlantisch)  | eutroph    | NWR 4, 7, 8, 12, 13          |
|                                            | mesotroph  | NWR 3, 15                    |
|                                            | oligotroph | NWR –                        |
| Buchen-Mischwald-Zonen<br>(subkontinental) | eutroph    | NWR 10                       |
|                                            | mesotroph  | NWR 2, 9, 11, 14, 18, 23, 24 |
|                                            | oligotroph | NWR –                        |
| Eichen-Mischwald-Zonen                     | eutroph    | NWR 20, 21                   |
|                                            | mesotroph  | NWR 16, 19                   |
|                                            | oligotroph | NWR –                        |

Das Land Hessen wurde im Anhalt an physiographisch abgrenzbare Räume zusätzlich in Wuchsgebiete (und Wuchsbezirke) eingeteilt, deren Waldanteil recht unterschiedlich ist, wie folgende Tabelle zeigt:

**Übersicht 8: Hessische Wuchsgebiete**

| Wuchsgebiet                  | Waldfläche<br>in Tsd. ha | Waldanteil<br>% | Anteil an der<br>hess. Waldfläche<br>% |
|------------------------------|--------------------------|-----------------|----------------------------------------|
| Odenwald                     | 64,3                     | 54              | 7                                      |
| Hess. Rhein-Main-Ebene       | 66,0                     | 26              | 8                                      |
| Wetterau / Gießener Becken   | 14,1                     | 15              | 2                                      |
| Spessart                     | 36,0                     | 55              | 4                                      |
| Rhön                         | 27,0                     | 36              | 3                                      |
| Vogelsberg etc.              | 134,8                    | 42              | 16                                     |
| Taunus                       | 113,1                    | 53              | 13                                     |
| Westerwald                   | 22,7                     | 36              | 3                                      |
| Nördl. hess. Schiefergebirge | 120,3                    | 55              | 14                                     |
| Nordwesthess. Bergland       | 97,6                     | 30              | 11                                     |
| Nordosthess. Bergland        | 136,5                    | 45              | 16                                     |
| Weserbergland                | 21,4                     | 54              | 3                                      |

## Beurteilung der Repräsentanz nach Wuchsgebietszugehörigkeit

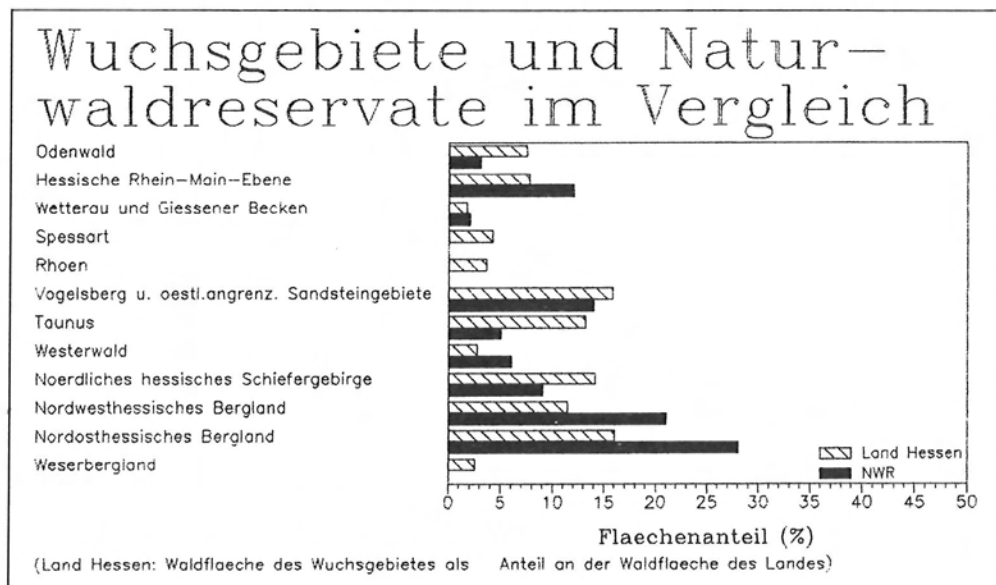


Abb. 13: Naturwaldreservatsflächen und Waldfläche des Landes Hessen, verteilt auf Wuchsgebiete

Einen realistischen Überblick über eine angemessene räumliche Verteilung der Reservate vermittelt ein Vergleich der Zuordnung zu Wuchsgebieten, wobei hier nicht die Landesfläche, sondern die Waldfläche des jeweiligen Wuchsgebietes Vergleichsgrundlage ist. Danach fehlen Reservate in drei – allerdings nicht sehr großen – Wuchsgebieten (Spessart, Rhön und Westerbergland). In weiteren drei Wuchsgebieten ist die Vertretung zu gering (Odenwald, Taunus und Nördliches hessisches Schiefergebirge), wohingegen bei der Erstauswahl ganz offensichtlich eine Präferenz für Nordhessen vorgelegen hat (Nordwesthessisches und Nordosthessisches Bergland, die vergleichsweise sehr reichlich mit Naturwaldreservaten ausgestattet sind).

### Übersicht 9: Zuordnung der NWR zu Wuchsgebieten

|                                                  |                           |
|--------------------------------------------------|---------------------------|
| Odenwald                                         | NWR 14                    |
| Hessische Rhein-Main-Ebene                       | NWR 11, 16, 20, 21        |
| Wetterau und Gießener Becken                     | NWR 10                    |
| Spessart                                         | NWR —                     |
| Rhön                                             | NWR —                     |
| Vogelsberg u. östl. angrenzende Sandsteingebiete | NWR 3, 6, 12              |
| Taunus                                           | NWR 17, 18, 19            |
| Westerwald                                       | NWR 13                    |
| Nördliches hessisches Schiefergebirge            | NWR 9, 22                 |
| Nordwesthessisches Bergland                      | NWR 4, 23                 |
| Nordosthessisches Bergland                       | NWR 1, 2, 5, 7, 8, 15, 24 |
| Weserbergland                                    | NWR —                     |

## Größe der Naturwaldreservate

Neben der Verteilung der Reservate ist ihre Größe (relativ und absolut) von Interesse. Die Flächensumme von 873,4 ha (Stand 1.1.1993) für die Totalreservate ergibt eine rechnerische Durchschnittsgröße von 36,4 ha. Die meisten Reservate liegen in der Größenklasse 21–40 ha.

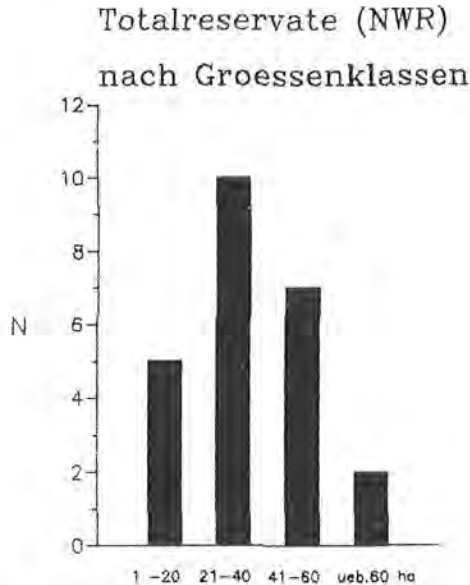


Abb. 14: Verteilung der NWR auf Größenklassen

Nach der von ALBRECHT (1990) diskutierten Literatur sind die hessischen Reservate zwar nicht üppig, jedoch in den meisten Fällen ausreichend mit Fläche ausgestattet. KOOP (1982, 1989, zitiert nach ALBRECHT, 1990) bezeichnet die Minimumfläche des Sukzessionsmosaiks, auf der alle Stadien und Phasen des Waldentwicklungszyklus eines Standorts fortwährend vorhanden sind, als Minimumstrukturareal. Seine Strukturkartierungen in Urwäldern führten zu Schätzungen der Mindestgrößen von 10 ha (Stellario-, Tilio-Carpinetum), 25 ha (Milio-Fagetum) bis zu 40 ha (Fago-Quercetum).

Nicht ausreichend ist die Größe hessischer Naturwaldreservate für Teile der Fauna. Das betrifft die Lebensräume von Großvogelarten und von allen Großsäugern. Die Schalenwildproblematik kann indessen nicht im Rahmen eines Naturwaldreservateprogramms gelöst werden.

Einen Vergleich mit den anderen Bundesländern gibt folgende Tabelle aus WOLF und BOHN (1991) wieder:

**Übersicht 10: Anzahl, Größe und Flächenanteil der Naturwaldreservate in Deutschland**  
(Stand 4. 2. 1991)

| Bundesland                 | Verteilung nach Größenklassen<br>(ha) |           |            |            |            |           | mittl.<br>Flächen-<br>größe<br>(ha) | NWR-<br>Gesamt-<br>zahl | NWR-<br>Gesamt-<br>fläche<br>(ha) | Wald-<br>fläche<br>gesamt<br>(1000<br>ha) | Anteil der<br>NWR an<br>der Wald-<br>fläche<br>(0/00) |
|----------------------------|---------------------------------------|-----------|------------|------------|------------|-----------|-------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                            | > 5                                   | 5-<br>10  | 10-<br>20  | 20-<br>50  | 50-<br>100 | < 100     |                                     |                         |                                   |                                           |                                                       |
| Schleswig-<br>Holstein     | 0                                     | 0         | 0          | 0          | 0          | 0         | 16,8                                | 41                      | 690                               | 140                                       | 4,92                                                  |
| Niedersachs.               | 1                                     | 9         | 20         | 19         | 10         | 2         | 31,9                                | 61                      | 1947                              | 984                                       | 1,98                                                  |
| Nordrhein-<br>Westfalen    | 3                                     | 13        | 31         | 9          | 2          | 0         | 16,0                                | 58                      | 930                               | 838                                       | 1,11                                                  |
| <b>Hessen</b>              | <b>0</b>                              | <b>2</b>  | <b>4</b>   | <b>15</b>  | <b>1</b>   | <b>1</b>  | <b>35,2</b>                         | <b>23</b>               | <b>809</b>                        | <b>836</b>                                | <b>0,97</b>                                           |
| Rheinland-<br>Pfalz        | 12                                    | 15        | 6          | 5          | 1          | 0         | 11,2                                | 39                      | 437                               | 782                                       | 0,56                                                  |
| Baden-<br>Württemberg      | 6                                     | 4         | 21         | 11         | 6          | 6         | 37,3                                | 54                      | 2014                              | 1306                                      | 1,54                                                  |
| Bayern                     | 2                                     | 13        | 40         | 55         | 22         | 3         | 32,9                                | 135                     | 4442                              | 2378                                      | 1,87                                                  |
| Saarland                   | 0                                     | 1         | 2          | 5          | 2          | 0         | 30,5                                | 10                      | 305                               | 85                                        | 3,58                                                  |
| Mecklenburg-<br>Vorpommern | 1                                     | 6         | 8          | 5          | 5          | 6         | 50,3                                | 31                      | 1559                              | 445                                       | 3,50                                                  |
| Brandenburg                | 5                                     | 6         | 11         | 10         | 4          | 2         | 29,4                                | 38                      | 1118                              | 796                                       | 1,41                                                  |
| Sachsen-<br>Anhalt         | 0                                     | 2         | 5          | 6          | 3          | 3         | 63,2                                | 19                      | 1200                              | 443                                       | 2,71                                                  |
| Thüringen                  | 10                                    | 11        | 14         | 6          | 2          | 1         | 16,2                                | 44                      | 711                               | 435                                       | 1,64                                                  |
| Sachsen                    | 3                                     | 1         | 2          | 3          | 2          | 0         | 25,6                                | 11                      | 281                               | 349                                       | 0,81                                                  |
| <b>Bundesgebiet</b>        | <b>43</b>                             | <b>83</b> | <b>164</b> | <b>149</b> | <b>60</b>  | <b>24</b> | <b>30,5</b>                         | <b>564</b>              | <b>16443</b>                      | <b>9817</b>                               | <b>1,67</b>                                           |

Die als Naturwaldreservate ausgewiesenen Flächen in anderen Ländern haben allerdings z. T. eher Naturschutzfunktion und sind nicht ausgewiesen worden mit dem Ziel, Naturwaldforschung zu betreiben.

## Ausbau des Naturwaldreservatenetzes

Naturwaldreservate sind von ihrer Aufgabenstellung her kein Ersatz für Naturschutzgebiete. Naturschutzgebiete werden häufig (aber nicht immer) ausgewiesen, um eine bestimmte Ausprägung der Natur zu schützen und durch gezielte Eingriffe pflegend zu erhalten. Naturwaldreservate sind auch etwas ganz anderes als Nationalparke, in denen auf großer Fläche die Natur sich selbst überlassen bleibt. Eine wissenschaftliche Begleitung der Veränderung in Nationalparken wäre in der Intensität, wie sie für Naturwaldreservate vorgesehen ist, nicht zu leisten.

Bei gleicher Zielrichtung (keine Eingriffe mehr) kann indessen auch ein Naturwaldreservat gleichzeitig Naturschutzgebiet sein. Möglich ist ferner, Teile des Totalreservats im Biosphärenreservat Rhön mit dem Instrumentarium der Naturwaldreservate-Forschung zu bearbeiten, wenn dort für das Verteilungsmuster des Naturwaldreservatenetzes noch Lücken bestehen.

Wir sehen keine Verpflichtung, die Naturwaldreservate in Hessen nach Zahl und Fläche in eine bestimmte Relation zur Landes- oder zur Waldfläche zu bringen. Die seither ausgewiesenen 26 Reservate sollen maßvoll um einige Flächen ergänzt werden, wenn sich Flächen finden lassen, die die in Abschnitt Verteilung, Repräsentanz und Größe dargestellten Lücken füllen können.

Zusammengefaßt bestehen z. Zt. noch Lücken im Naturwaldreservatenetz nach dem Bereich

- Geologie und Böden

für quartäre Lockergesteine und Zechstein; ferner sind Erweiterungen im Devon erwünscht.

- Waldgesellschaften

für kollin-submontane TrEi-Bu-Wälder, ferner Labkraut-TrEi-Hbu-Wälder, bodensaure Ki-TrEi-Wälder und StEi-Hbu-Auenwälder.

- Standorte

für die Buchen-Mischwald-Zonen

- Wuchsgebiete

für Spessart, Rhön und Weserbergland; ferner sind Erweiterungen im Odenwald, Taunus und dem Nördlichen hessischen Schiefergebirge erwünscht.

Um die regionalen Lücken im hessischen Naturwaldreservate-Programm zu schließen, müßte noch mindestens ein Naturwaldreservat in folgenden Wuchsgebieten bzw. Wuchsbezirken eingerichtet werden:

- Spessart
- Rhön
- Weserbergland (Wuchsbezirk Reinhardswald)
- Taunus (Wuchsbezirk Westlicher oder Östlicher Hintertaunus)
- Odenwald (Wuchsbezirk Buntsandstein-Odenwald)
- Nördliches hessisches Schiefergebirge (Wuchsbezirk Lahn-Dill-Bergland)
- Nördliches hessisches Schiefergebirge (Wuchsbezirk Waldecker Upland)

Zur Abrundung könnten – sofern sich Flächen anbieten – auch in folgenden Wuchsgebieten bzw. -bezirken Reservate ausgewiesen werden:

- Nordwesthessisches Bergland (Wuchsbezirk Niederhessische Senke)
- Nordwesthessisches Bergland (Wuchsbezirk Diemelplatten oder Waldeck-Wolfhagener Berg- und Hügelland)
- Vogelsberg (Wuchsbezirk Vorderer Vogelsberg oder Hochfläche des nördlichen Vogelsberges oder Schlitzer Bergland)
- Nordosthessisches Bergland (Wuchsbezirk Schwalm-Bergland oder Knüllgebirge).

Dabei sind die o. g. Defizite zu beachten, d. h. die Flächen sollten vorrangig im Bereich des kollin-submontanen Hainsimsen-Traubeneichen-Buchenwaldes liegen. Standortkundlich bedeutet dies kollin bis submontan (Eichen- und Buchen-Mischwald-Zonen) und meso- bis oligotroph. Wo dies zu Kollision mit ausgewogener regionaler Verteilung führen würde, ist von Fall zu Fall pragmatisch zu entscheiden (z. B. Rhön, für die montane Zahnwurz-Buchenwälder charakteristisch sind).

Untersuchungen dazu sind im Gange. In der Kinzig-Aue wurde ein StEi-Hbu-Auenwald gefunden, der das Programm im Bereich Waldgesellschaften und Ausgangsgestein in schöner Weise erweitern wird.

# Methodik

## Vorbemerkung

Zur Charakterisierung des komplexen Systems Wald muß man sich ihm messend und zählend nähern. Messen lassen sich aber nur einzelne Bestandteile. Nur so sind reproduzierbare Ergebnisse zu erhalten. Messen und zählen kann man ferner nur einen vergleichsweise kleinen Ausschnitt und auch den nur bruchstückhaft. Die Fülle der Erscheinungen im Wald ist so nie ganz zu erfassen.

Erschwert wird die Erfassung des Systems Wald durch seine Veränderung in der Zeit. Waldentwicklung entzog sich wegen der außerordentlichen Langlebigkeit der Bäume bisher umfassender Dokumentation.

In der Literatur existieren Vorstellungen zur Waldentwicklung (u. a. ALBRECHT 1990, SCHMIDT 1991), die sehr grob wie folgt beschrieben werden kann:

Bei sehr langfristigen Änderungen spricht man von *Sukzession*, d. h. der Aufeinanderfolge von verschiedenen zusammengesetzten Pflanzenbeständen am selben Ort. Die u. a. durch Pollenanalyse erschlossene postglaziale Waldgeschichte zeichnet diese Änderungen in verschiedenen Sukzessions-Stadien nach. In eher überschaubaren Zeiträumen kommt es zu vergleichbaren Sukzessionen, wenn sich auf (künstlich geschaffenen) Rohböden nach einem waldfreien Initialstadium über ein Pionierwald-Stadium schließlich ein Schlußwald-Stadium einstellt, das mit den heutigen standörtlichen Gegebenheiten in einem dynamischen Gleichgewicht steht; indessen nur so lange, wie diese ökologischen Verhältnisse stabil bleiben. Insofern ist natürlich auch das Schlußwald-Stadium nicht das Ende der Geschichte, die Sukzession geht weiter, wie wir aus der Waldentwicklung in den zurückliegenden Warmzeiten wissen.

Bei mittelfristigen Änderungen spricht man von *Entwicklungsphasen*, d. h. von rhythmischen Änderungen in einem Schlußwald-Stadium, die dadurch gekennzeichnet sind, daß das Ökosystem Wald aus einer Verjüngungsphase über eine „Optimal“-Phase (Wachstumsphase) in eine Terminalphase (Altersphase) und schließlich in eine Zerfallsphase gerät mit Bildung einer neuen Verjüngungsphase. Damit hat sich der Kreis der Entwicklungsphasen geschlossen. Bei genauerem Hinsehen muß sich indessen zeigen, daß die Entwicklung nicht wirklich zu ihrem Ausgangspunkt zurückkehrt, da sonst keine langfristigen Änderungen möglich wären.

Bei kurzfristigen Änderungen spricht man von *Fluktuation* und versteht darunter die häufig chaotisch erscheinenden Veränderungen in Menge und Verteilung der Bodenvegetation von Jahr zu Jahr.

Für das Erscheinungsbild mitteleuropäischer Buchenwälder, die nach ELLENBERG (1982) Hallenwälder sind, ist die räumliche und zeitliche Ausdehnung der einzelnen Phasen von großer Bedeutung. Nach Untersuchungen in den Heiligen Hallen, einem Melica-Buchenwald in Mecklenburg (KNAPP, D. u. JESCHKE, L.), scheint es nicht zu großflächigem Zusammenbruch in der Zerfallsphase zu kommen. Der Wechsel geht eher stamm- als horstweise vor sich. Trotzdem wird daraus ein typischer, indessen ungleichaltriger Hallenwald, der diese Struktur über große Flächen etwa 100 Jahre hält, bis die ältesten Bäume zusammenbrechen.

„Der Zusammenbruch des Waldes erfolgt kleinflächig und zeitlich gestaffelt, die Erneuerung des Bestandes horst- und gruppenweise in den Lücken zusammengebrochener Altbäume . . .

Von entscheidender Bedeutung ist, daß ein flächenhafter totaler Zusammenbruch des Altbau bestandes auf diesen Standorten ausgeschlossen werden kann, aus Pionierbaumarten gebildete Zwischenwaldstadien also ausfallen“ (KNAPP, D. u. JESCHKE, L.).



Die von REMMERT (1991) beschriebene Mosaik-Zyklus-Theorie, die generell Pionierwald-Stadien (Phasen) mit lichtbedürftigen Baumarten fordert, bevor die Buche das Heft wieder in die Hand nimmt, wird damit nicht bestätigt.

Auch haben erste Aufnahmen aus einem durch Sturm 1990 flächenhaft geworfenen Melica-Buchenwald (NWR Weiherkopf im FA Schlüchtern) bisher keinen deutlichen Hinweis auf ein solches Zwischenstadium ergeben.

Die in Hessen ausgewählten Waldflächen für Naturwaldreservate entsprechen i.d.R. Schlußwaldgesellschaften in der Optimal- bis Altersphase, da sie aus Wirtschaftswäldern stammen mit (noch) großer flächenhafter Gleichaltrigkeit.

### Flächenkonzept

I.d.R. besteht in Hessen, anders als in den übrigen Ländern, ein Naturwaldreservat aus zwei Komplexen, dem *Totalreservat* (NWR) und der *Vergleichsfläche* (NWV).

Totalreservat und Vergleichsfläche grenzen entweder aneinander oder liegen in enger räumlicher Nähe und sind nach Standortmuster und Bestandesstruktur möglichst ähnlich.

Während im Totalreservat keinerlei Eingriff (direkter Art) mehr stattfindet und die Entwicklung nur noch wissenschaftlich begleitet wird, wird die Vergleichsfläche (naturgemäß) weiter bewirtschaftet.

Die Benennung Totalreservat und insbesondere Vergleichsfläche suggerieren die Vorstellung einer (gut überschaubaren) Fläche. Tatsächlich handelt es sich in beiden Fällen i.d.R. um eine Reihe von Waldbeständen, die insgesamt nach Flächenform, Flächengröße, Standorts- und Bestandesstruktur ähnlich sind.

Wie ähnlich sie wirklich sind, zeigt sich trotz gewissenhafter Auswahl i.d.R. erst nach intensiven Bestands- und Standortanalysen im Zuge der Inventur. Vollkommene Gleichheit in den Ausgangsbedingungen ist nie zu erreichen.

So sind z. B. bei gleichen Bestandesstrukturen nach Baumarten, Alter, Schichtung und Mischung und recht ähnlichen Standorten die kartierten Waldgesellschaften im Totalreservat und in der Vergleichsfläche im Naturwaldreservat Niddahänge weniger ähnlich.

Im Naturwaldreservat Schönbuche wurde die recht ähnliche Ausgangslage im Totalreservat und in der Vergleichsfläche dadurch verändert, daß die Frühjahrsstürme 1990 in der Vergleichsfläche größere Teile umwarfen.

Die Zuteilung einzelner Bestände eines Reservates zum Totalreservat oder zur Vergleichsfläche hing auch von dem Wunsch ab, beide Einheiten möglichst kompakt zu halten. Wo tolerierbare Unterschiede in der Struktur etc. erkannt wurden, wurden die „schöneren“ Flächen in diesem Rahmen dem Totalreservat zugewiesen.

In Einzelfällen konnten keine Vergleichsflächen ausgewählt werden, so z. B. im Naturwaldreservat Karlswörth, wo ähnlich strukturierte Bestände einfach nicht vorkommen.

Zusätzlich gelten die das Naturwaldreservat umgebenden Waldflächen in einer Breite von mindestens 100 m als Pufferzone, welche das Totalreservat von möglichen Einflüssen aus dem umgebenden Wirtschaftswald abschirmt. In der Pufferzone selbst sind daher nur Maßnahmen zulässig, die das Totalreservat nicht beeinträchtigen.

Vor indirekten Einflüssen – etwa Schadstoffeinträgen aus der Luft – lassen sich die Flächen nicht schützen.

Wälder werden als Naturwaldreservate ausgewählt, wenn sie möglichst repräsentativ für größere Waldbereiche nach Baumart, Standort etc. sind. Insoweit steht jede Totalreservatsfläche eines Naturwaldreservates einer mehr oder weniger großen Zahl „normal“ weiterbewirtschafteter Waldflächen gegenüber auf der gleichen Standortseinheit, im selben Wuchsgebiet etc.

Für unmittelbare Vergleiche ist indessen nur eine dem Totalreservat direkt zugeordnete Vergleichsfläche brauchbar, in der dasselbe Forschungsprogramm abläuft wie im Totalreservat. So hoffen wir, Einblicke in das Verjüngungsregime, die Waldstruktur, die Totholzentwicklung etc. im unmittelbaren Vergleich von sich selbst überlassener und weiter bewirtschafteter Fläche zu erhalten. Nicht weniger interessant ist die Entwicklung der Fauna in den beiden Teilbereichen.

Eine besondere Bedeutung in diesem Zusammenhang kommt der Schalenwildbejagung zu.

Zur Schaffung von Vergleichsmöglichkeiten hinsichtlich des Schalenwildeinflusses auf die Waldentwicklung werden in der Totalreservatsfläche und in der Vergleichsfläche jeweils 1 ha eingezäunt. Darüberhinaus ist auf der gesamten Reservatsfläche eine intensive Bejagung erforderlich, damit die Entwicklung natürlicher Waldgesellschaften gesichert ist. Auf keinen Fall darf es dazu kommen, daß in den Totalreservatsteilen durch zu geringe Bejagung des Schalenwildes die natürliche Regeneration des Waldes behindert wird und der Wald deswegen dort vergeist, während er auf den Vergleichsflächen durch anthropogene Pflege gut gedeiht.

## Organisation

*Naturwaldreservateforschung ist von ihrem Ansatz her eine Daueraufgabe, die zunächst (d. h. für die nächsten 50 oder 100 Jahre) in der Hauptsache das geduldige Sammeln von Daten erfordert, ohne daß spektakuläre Ergebnisse erwartet werden können.*

Daher ist es unerlässlich, daß dies Aufgabe einer Landesinstitution ist, die Gewähr für Kontinuität bietet, mit dem Wald in all seinen Erscheinungsformen verbunden ist und Erfahrung bei Inventuren hat.

Betraut mit dieser Aufgabe wurde die Hessische Forsteinrichtungsanstalt (FEA), vgl. Grundsatzterlaß GE-Nr. 17/1991 Az.: III A 5-38-Q 10 vom 1.8.1991. Koordinierung und Durchführung der Untersuchungen in hessischen Naturwaldreservaten wurde der Abteilung Waldökologie der FEA übertragen.

Seit 1990 sind eine bzw. zwei Stellen – befristet – der FEA zugewiesen worden. Die Mitarbeiter führen die waldkundlichen Grundaufnahmen fort und ergänzen die zuvor von Werkverträgern aufgestellten Erstinventuren.

Arbeiten, die Spezialkenntnisse oder hier nicht vorgehaltene Laborkapazität erfordern, werden im Rahmen zur Verfügung stehender Haushaltsmittel an andere Institutionen vergeben.

Dazu gehören bis jetzt:

- chemische Analysen von Bodenproben  
(Institut für Bodenökologie, Bohlßen; Hessische Landwirtschaftliche Versuchsanstalt Kassel u. a.)
- holzkundliche Untersuchungen  
(Institut für Forstbenutzung der Universität Göttingen)
- mykologische Untersuchungen  
(Dr. H. Große-Brauckmann, Jugenheim; Dr. Schlechte, Bokenem; u. a.)
- faunistische Untersuchungen  
(Forschungsinstitut Senckenberg, Ffm)
- vegetationskundliche Kartierungen  
(Naturplan, Darmstadt, u. a.)

Ferner können über Diplomarbeiten von Fall zu Fall Fragen zu einzelnen Naturwaldreservaten bearbeitet werden.

So entstanden im Fachbereich Forstwirtschaft der Fachhochschule Hildesheim/Holzminiden folgende Arbeiten:

- MICHAEL HERZOG: Naturkundliche und bestandesgeschichtliche Beiträge zum Naturwaldreservat Goldbach-Ziebachsrück, 1992
- MARTIN KÖTHER: Beiträge zu den natürlichen Grundlagen im Naturwaldreservat „Niestehänge“ im FA Witzenhausen, 1991
- JÜRGEN UMBACH: Beiträge zu den natürlichen Grundlagen im Naturwaldreservat „Ruine Reichenbach“ im FA Hessisch-Lichtenau, 1991
- WOLFGANG WEBER: Beiträge zu den natürlichen Grundlagen im Naturwaldreservat „Kreuzberg“ im FA Weilburg, 1992

Im Institut für landwirtschaftliche Betriebslehre der Justus-Liebig-Universität Gießen entstand die folgende Arbeit:

- THOMAS MEYER: Entwicklungsgeschichte des Naturwaldreservates „Schönbuche“ im Staatswald des Forstamtes Neuhoef, 1991

Die Zusammenarbeit mit Dienststellen der Verwaltung wurde durch einen Grundsatz-erlaß (vgl. Anhang) und ein ergänzendes Merkblatt (vgl. Anhang) geregelt, d. h.

- für Grundsatzentscheidungen, Haushaltsmittel und Personalangelegenheiten ist das Ministerium zuständig;
- die Regierungspräsidien sind über wesentliche Vorgänge in geeigneter Weise zu unterrichten und ggf. zu beteiligen, sie sind zuständige Behörden für Ausnahmegenehmigungen (Betreten von Naturschutzgebieten, Fangen von Invertebraten und Vertebraten – ausgenommen Wild), rechtliche Kennzeichnung von Naturwaldreservaten (Bannwald) etc.;
- die Forstämter sind örtlich zuständig für Beaufsichtigung und Schutz der Flächen. Sie bewirtschaften die Vergleichsflächen nach Vorgaben, die mit der FEA aufgestellt wurden, und führen die Bestandschronik des Reservates (Jahresmeldung an die FEA, vgl. hierzu auch das Merkblatt, Anhang).

Angestrebt wird ein Routinebegang durch Mitarbeiter der Forsteinrichtungsanstalt in jedem Reservat in jedem Jahr als Ergänzung zu den Jahresmeldungen der Forstämter.

### **Inventurkonzept**

Die Entwicklung der „in die Freiheit“ entlassenen Wälder im Totalreservat und der Wälder auf den Vergleichsflächen wird durch periodische Inventuren dokumentiert. Die dadurch zu gewinnenden Zeitreihen können im Nachhinein zur Erklärung der Entwicklung herangezogen werden. Die Untersuchungen sind auf sehr lange Dauer angelegt (Dauerbeobachtung).

Voraussetzung für den Erfolg des Vorhabens sind die in den Empfehlungen formulierten Forschungsgrundsätze (vgl. auch ALTHOFF, HOCKE, WILLIG, 1991):

- Vergleichbarkeit der zu erfassenden Daten untereinander, innerhalb des Reservates, zwischen den Reservaten und auch länderübergreifend;
- Reproduzierbarkeit der angewandten Forschungsmethoden über lange Zeiträume, Kontinuität in der Forschung durch eine exakte Dokumentation der erhobenen Daten (Zeit, Ort, Methode) und Koordination der Forschungsaktivitäten durch eine zentrale Stelle;

- räumliche und zeitliche Vernetzbarkeit der Forschungsbereiche der Reservatsforschung (intern), aber auch mit externen Datenquellen;
- Vorrang von bearbeiterunabhängigen meßbaren Daten vor Erhebung subjektiver Schätzgrößen;
- weitgehende Schonung der Naturwaldreservate als Voraussetzung für die Forschung und das Erreichen des Schutzziels.

Das terrestrische Ökosystem Wald ist ein hochkomplexes Gebilde, dessen Entwicklung nicht sicher vorausgesagt, sondern letztlich nur begleitend beobachtet werden kann, da zu den Sukzessionsüberlegungen vermehrt auch chaostheoretische Ansätze zur Interpretation der Veränderung des Waldes herangezogen werden. Man kann daher unter Beachtung der genannten Forschungsgrundsätze nur versuchen, die einzelnen Kompartimente des Ökosystems periodisch messend zu beschreiben, wobei den „stabilen“ Teilen des Ökosystems besondere Bedeutung zukommt.

Wald ist ein Ökosystem, in welchem Boden, Bodenvegetation, Waldbäume und Fauna vielfältig vernetzt miteinander in Beziehung stehen, das eine vom anderen abhängt.

Aufgabe der Naturwaldreservate-Forschung kann es nicht sein, im Detail einzelnen Abhängigkeiten nachzugehen. Aufgabe ist vielmehr, an charakteristischen Ausprägungen des Systems den Zustand des Waldes periodisch zu dokumentieren.

Die bei der Einrichtung der hessischen Naturwaldreservate dazu benutzten Methoden werden in diesem Band und in Band 3 der Reihe dargestellt.

Grundlage und zugleich relativ stabilster Teil des Ökosystems ist der *Boden* als Wurzelgrund der Pflanzen, in dem durch bodenphysikalische, bodenchemische und biologische Vorgänge im Zusammenspiel mit klimatischen Wirkungen (Wärme, Wasser, Stoffeinträge) Nährstoffe und Wasser für die Pflanzen bereitgestellt werden. Methoden zur Beschreibung des Bodens werden im Abschnitt Boden vorgestellt. Durch periodische Untersuchungen derselben Sachverhalte können ggf. Veränderungen sichtbar gemacht werden, die wiederum Erklärungen für Veränderungen im aufstockenden Waldbestand ermöglichen.

Wichtigster Teil des Ökosystems Wald sind die langlebigen Baumarten. Die Darstellung des *Waldbestandes* ist zentrale Aufgabe der Naturwald-Reservate-Forschung. Im Abschnitt Waldkundliche Aufnahme wird daher ausführlich auf die messende Erfassung der Bäume, Sträucher, des Totholzes und der Bodenvegetation eingegangen.

Sachverhalte, die sich anerkannter Methoden waldwachstumskundlicher Verfahren entziehen, werden durch Photodokumentation festgehalten.

Von der Zahl her der umfangreichste Teil im Ökosystem Wald ist die *Fauna*. Sie ist entscheidend am Abbau organischer Substanz beteiligt, kann aber gerade in der Fülle ihrer Arten niemals komplett dokumentiert werden. Nach ALBRECHT liegt ihre Bedeutung in der indirekten Zustandsbeschreibung des Systems, also in ihrer Zeigerwirkung (System-Monitoring) für den Zustand des Waldes (nach Baumartenzusammensetzung, Standortseigenschaften, Totholzanteil etc.). Dem umfangreichen Gebiet wird daher eine gesonderte Veröffentlichung gewidmet. Band 3 der Reihe Naturwaldreservate in Hessen enthält eine detaillierte Beschreibung des Untersuchungskonzepts für die Fauna in hessischen Naturwald-Reservaten, wobei alle relevanten Tiergruppen nach ihrer Indikatoreignung besprochen, geeignete Erfassungsmethoden gezeigt und ein Konzept (bzw. Konzeptvarianten) für die praktische Bearbeitung der hessischen Naturwaldreservate vorgestellt werden.

Aus arbeitsorganisatorischen und Kosten-Gründen war von Beginn an klar, daß für den Hauptteil der Untersuchungen nur ein Probeflächenkonzept in Betracht kommen konnte. Die in einigen Verfahren (ALBRECHT, 1990) benutzten Repräsentationsflächen (0.5–2.0 ha große Flächen), für charakteristische Bereiche eines Reservates (subjektiv) ausgesucht und mit einer Vollaufnahme der Baumvegetation versehen, werden in Hessen nicht eingerichtet.

Vielmehr wurde das in Baden-Württemberg (WEISHAAR, 1983) entwickelte Probe-flächenkonzept in modifizierter Form übernommen: Aufbringen eines rechtwinkligen 100 x 100 m Gitternetzes auf die Grundkarte 1:5000 des Reservates, wobei die „senkrechten“ Gitterlinien streng nordorientiert sind und der Einhängepunkt des Gitters zufällig ausgewählt wurde. Die so fixierten Kreuzungspunkte des Gitters sind die im Gelände zu markierenden Mittelpunkte der Probekreise mit einem Radius von 20 m.

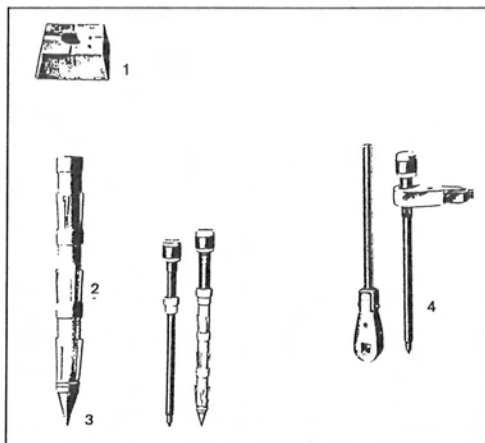


Abb. 15: Verzeichnungsmittel, Erläuterungen im Text

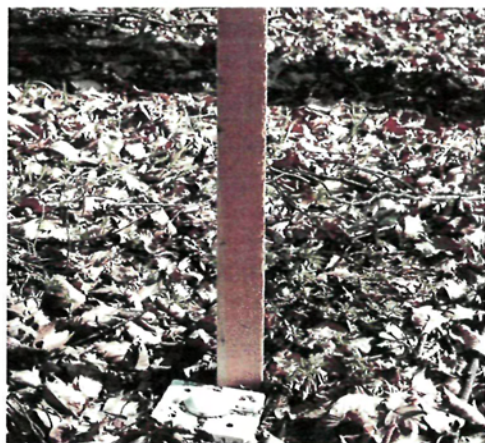


Abb. 16: Mittelpunkt eines Probekreises

Die Mittelpunkte der Probekreise werden mit Grenzmarken (INTERMAK/LÜDENSCHIED) gekennzeichnet, die mit einem speziellen Schlaggerät (4) in jeden Boden getrieben werden können.

Die Grenzmarke besteht aus einer Aluminiumspitze (3), die lose in die unterste der drei zusammen 65 cm langen Niederdruck-Polyäthylen-„Schachtelhalmglieder“ (2) eingefügt ist. Nach Eintreiben in den Boden wird in das oberste Schachtelhalmglied ein Abschlußkopf (1) aus Aluminium 10 x 10 cm, Kopfhöhe 5 cm, bodengleich fest eingesetzt.

Wird der Kopf entfernt, bleibt das Kunststoffrohr – oder zumindest die Aluminiumspitze – im Boden. Zusätzlich wird an jedem Punkt ein Edelstahl-Metallstift versenkt.

Als systematisch zufällig verteilte Stichprobenkreise dienen die Probeflächen der periodisch wiederholbaren Herleitung von Aussagen über den aktuellen Zustand der gesamten Reservatsfläche. 1 Probekreis/ha, Größe 0,125664 ha, Aufnahmeprozent = ca. 12,5 % der Naturwaldreservatsfläche.

Gleichzeitig sind sie räumlich festgelegte, kreisförmige Dauerbeobachtungsflächen, deren individuelle Entwicklung (z. B. Durchschreitung verschiedener Waldentwicklungsphasen) für sich allein langfristig beobachtet werden kann.

Dieses Probeflächendesign gewährleistet nach hiesiger Ansicht eine hinreichende Dokumentation der möglichen Veränderungen, die – nicht vorhersehbar nach Ort und Zeit – auf den Flächen eintreten werden. Bei der Größe von 1–2 ha für die Mosaik in dem von REMMERT (1991) beschriebenen Mosaik-Zyklus-Konzept mitteleuropäischer Urwälder müßten sich auch diese Bausteine in dem verwendeten Probeflächen-Muster wiederfinden.

Ein Abweichen von der systematischen Verteilung der Probekreise über die Fläche (Vorab-Stratifizierungen nach Bestands- oder Standortsmuster) ist nicht erwünscht, weil sich Veränderungen vermutlich nicht an das Stratifizierungs-Muster halten werden.

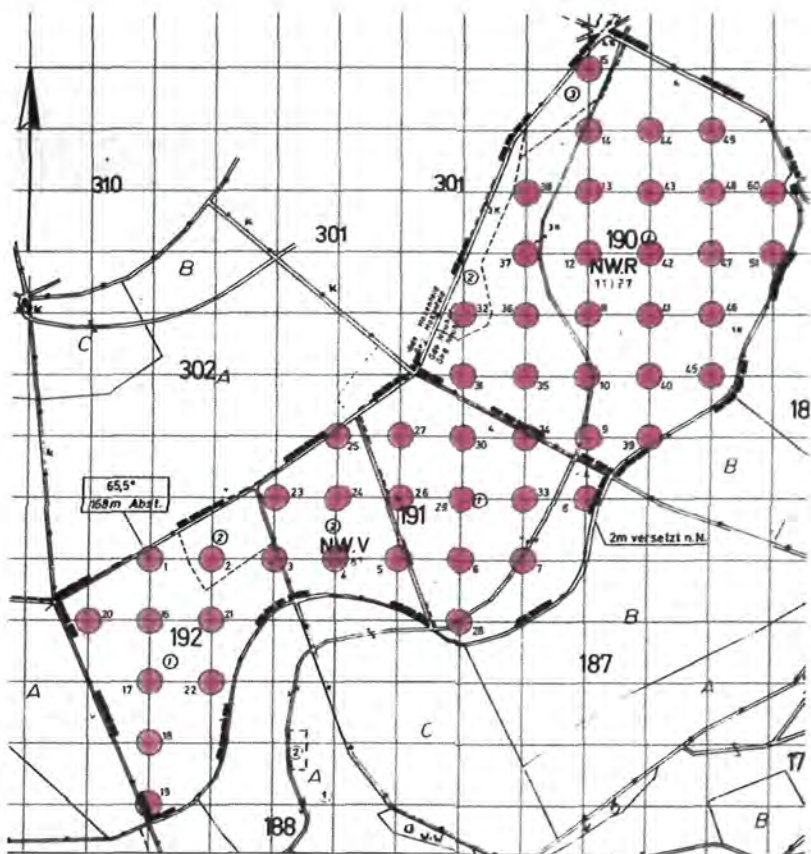


Abb. 17: Karte des NWR Schönbuche mit Probekreisen  
 NWR = Totalreservat    NWV = Vergleichsfläche    Gitterweite 100 m



## Boden

Zur Dokumentation des Ausgangszustandes werden im Regelverfahren aufgenommen bzw. angelegt:

1. Bodensubstratkarte
2. Standortstypenkarte
3. Charakteristische Bodenprofile
4. Humusformen- und Bodentypen-Bestimmung im Probekreis.

### Bodensubstratkarte

Durch flächenhaftes Abbohren mit dem 1-m-Bohrstock (Bohrabstand nicht vorgeschrieben) werden Grundlagen für eine Substratkarte erhoben, die die Decken und ihre substratbedingten Merkmale auf Grundkarten 1:5000 nachweist.

Die Bodensubstratkarte ist eine Grundlage der Standortstypenkarte, insbesondere zur Einschätzung des Geländewasserhaushalts.

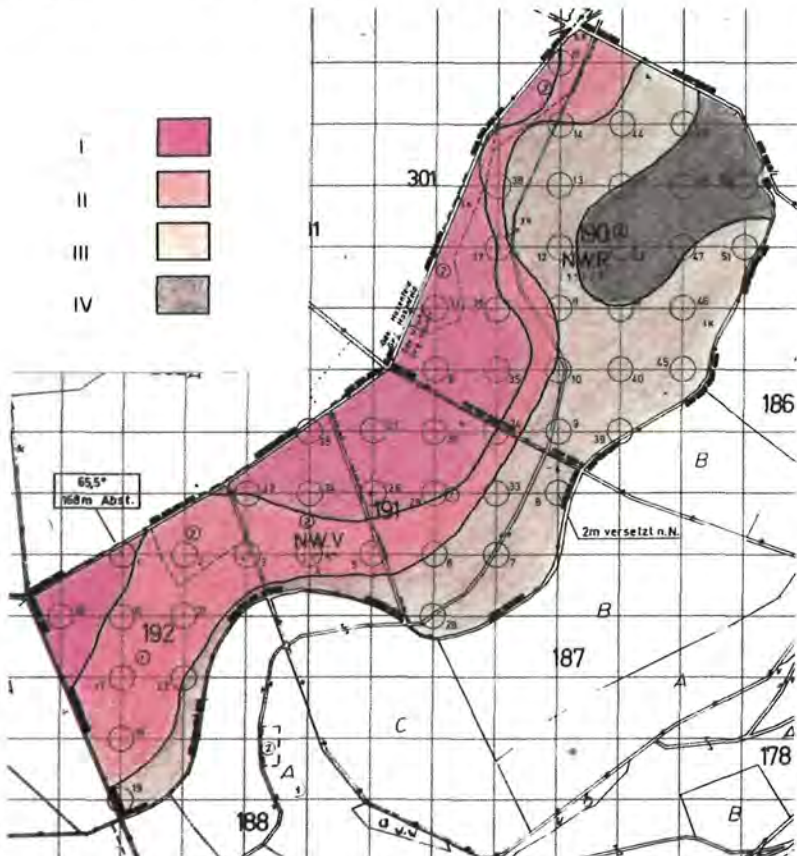


Abb. 18: Bodensubstratkarte des NWR Schönbusche (Aufnahme SANDER und BIERSENK, 1988)

Schichtzusammensetzung und -mächtigkeit (dm):

- |                 |              |                   |              |
|-----------------|--------------|-------------------|--------------|
| I 0-5 sU-uS,x'; | II 3 slU,x'; | III 3 slU,x';     | IV 3 slU,x'; |
| 0-2 lS-sL,x;    | 2-5 lS-sL,x; | 5-7 lS-sL,x;      | > 7 lS-sL,x' |
| 2-6 l'S-S,x     | 2-5 l'S-S,x  | ab 8 dm u.Fl.(t)S |              |

(s, S = sandig, Sand; l, L = lehmig, Lehm; u, U = schluffig, Schluff; t, T = tonig, Ton; x, x' = steinig, schwach steinig)

**Standortstypenkarte**

Die das Pflanzenwachstum bestimmenden Umweltbedingungen Wärme, Wasser und Nährstoffe werden in einer Standortstypenkarte in Stufen der Elemente (= Bausteine) des Standortstyps

Wuchszone  
Klimafeuchte

Geländewasserhaushalt  
Trophie

dargestellt. Kartierung und Standortstypenkarte 1:5 000 richten sich nach der entsprechenden Anweisung (s. Anhang).

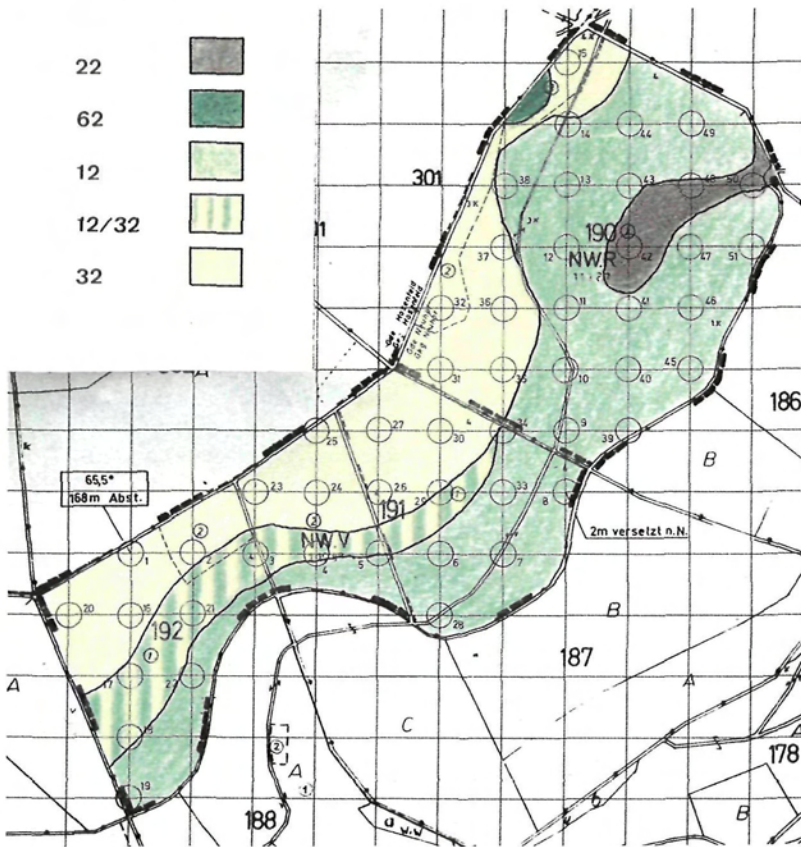


Abb. 19: Standortstypenkarte des NWR Schönbuche

- Wuchszone : Obere Buchen-Mischwald-Zone
- Klimafeuchte : schwach subkontinental
- Geländewasserhaushalt
- (1. Stelle des Schlüssels) : 2 betont frisch, 6 wechselfeucht, 1 frisch, 3 mäßig frisch
- Trophie
- (2. Stelle des Schlüssels) : 2 mesotroph

**Charakteristische Bodenprofile**

In jedem Reservat werden Bodenprofile geöffnet, beschrieben, beprobt und wieder geschlossen. Die Lage wird in einer Karte 1:5000 vermerkt. Die Beschreibung richtet sich nach der Bodenkundlichen Kartieranleitung, Hannover 1982. Für die Aufnahme gilt die Anweisung im Anhang, wobei zusätzlich eine detaillierte verbale Beschreibung des Profils anzufertigen ist.



HESSISCHE FORSTEINRICHTUNGSANSTALT GIESSEN

STANDORTSBESCHREIBUNG

1. Allgemeine Angaben

Forstamt 209 NeuhoF

Besitzart 1

Betrieb 0

Lage TK 25 5523

RECHTSWERT 353839

HOCHWERT 559388

Abt U UF Profil Nr Aufn Datum

190 0 12 29.04. 1993

\*)

Geländeform: Hangrichtung:

Hangneigung:

Höhenlage:

Oberhang

Südost

stark geneigt

420 m über NN

Klima

(Daten umgerechnet auf Lage der Aufnahme)

| durchschn. Temperatur<br>in °C | Niederschläge<br>in mm | Veg.-Zeit<br>Tage | Feuchtig-<br>keits-<br>index |
|--------------------------------|------------------------|-------------------|------------------------------|
| Jahr                           | Veg. Zeit              | Jahr Veg. Zeit    |                              |
| 6.8                            | 13.6                   | 716 326           | 155 13.8                     |

Geologie, Boden

Ausgangssubstrat:

mittl. Buntsandstein

mit Lößlehm

Boden-Subtyp:

nutzbare Wasserkapazität ca. 129 mm

Braunerde

Humusform:

typ. Moder. feinhumusarm

Durchwurzelung:

Intensiv-Wurzelschicht 25 cm u. Flur

Extensiv-Wurzelschicht 65 cm u. Flur physiolog. Gründigkeit >80 cm

Vegetation (vgl. auch Tabelle Vegetationsaufnahme):

Waldgesellschaft:

Hainsimsen-Traubeneichen/Buchenwald mit Sauerklee

(nach Forstl. Standortsaufn. 1978, Tab. 34)

gegenwärtige Bestockung:

BU -Baumholz

161-jährig

2.0 Bonität

STANDORTSTYP

Schl  
zahl

Wuchsgebiet und

Wuchsbezirk : Vogelsberg/Fulda-Haune-Bergland

Wuchszone : Obere Buchen-Mischwald-Zone

Klimafeuchte : schwach subkontinental

Geländewasserhaushalt: frisch

Trophie : mesotroph

4  
9  
4  
3  
1  
2

\*) Bodengrube Versuchsfläche, Düngung

Abb. 20: Blatt 1 der Standard-Profilaufnahme mit allgemeinen Standortsinformationen

## 2. Bodenprofilbeschreibung

Forstamt 209 NeuhoF

Besitzart 1

Betrieb 0

Abt U UF Profil Nr Aufn Datum

190 0 12 29.04. 1993

Standortsschlüssel:494312

Humusform :typ.Moder.feinhumusarm

| Horizont-<br>bezeichnung | Horizont-<br>tiefe cm<br>von bis |    | Auflage<br>bzw.<br>Bodenart            | Farbe<br>ggf.nach<br>Munsell | Skelett<br>(Menge<br>u. Art) | Durch-<br>wurzel.<br>s t u f e | Lage-<br>rungs-<br>d. u f e | Humus-<br>geh.- |
|--------------------------|----------------------------------|----|----------------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| OL                       | 0                                | 4  | Blatthumus                             | locker                       |                              |                                |                             |                 |
| OF                       | 0                                | 2  | Blatthumus                             | vernetz                      |                              |                                |                             |                 |
| OH                       | 0                                | 2  | Blatthumus                             | bröckel                      |                              |                                |                             |                 |
| Ae                       | 0                                | 3  | schluffiger<br>Sand                    | 5YR7/2                       | unt.1%<br>Steine             | schwach                        | schwach                     | sehr<br>schwach |
| Bsh(v)                   | 3                                | 6  | schluffiger<br>Sand                    | 5YR5/3                       | unt.1%<br>Steine             | schwach                        | schwach                     | mittel          |
| Bv                       | 6                                | 35 | schluffiger<br>Sand                    | 10YR6/4                      | 1-10%<br>Steine              | stark                          | schwach                     | sehr<br>schwach |
| IICv                     | 35                               | 90 | sehr<br>schwach<br>schluffiger<br>Sand | 5YR5/6                       | 30-50%<br>Steine             | schwach                        | stark                       | sehr<br>schwach |

Abb. 21: Blatt 2 der Standard-Profilaufnahme mit Kurzbeschreibung des Profils

In der Regel wird zusätzlich noch eine Langfassung der Profilbeschreibung angefertigt, die hier nicht abgedruckt ist.

### 3. Bodenvegetation

Forstamt 209 Neuhof

Besitzart 1

Betrieb 0

Abt U UF Profil Nr

Aufn Datum

190 0 12

29.04. 1993

Standortsschlüssel: 494312

Humusform : typ. Moder. feinhumusarm

#### Vegetationstabelle

| Artnamen          | Artmäch-<br>tigkeit *) |
|-------------------|------------------------|
| Carex pil.        | 1                      |
| Deschampsia flex. | 1                      |
| Luzula al.        | 1                      |
| Fagus sylv.       | +                      |

\*) nach BRAUN-BLANQUET:

- R nur ganz wenige Individuen (1-5 Stck)
- + wenig vorhanden, geringe Bedeckungsanteile
- 1 zahlreich, jedoch unter 5% der Fläche deckend
- 2 5-25% der Fläche deckend
- 3 25-50% der Fläche deckend
- 4 50-75% der Fläche deckend
- 5 75-100% der Fläche deckend

Abb. 22: Blatt 3 der Standard-Profilaufnahme mit Bodenvegetationsaufnahme nach Braun-Blanquet

In der Bodenvegetation, die auf der überwiegenden Fläche nur sehr schütter ist, dominieren Säure-tolerante Arten. Ansätze zur Buchen-Naturverjüngung sind vorhanden.

## 4. Bodenanalysenwerte

Forstamt 209 Neuhof

Besitzart I

Betrieb 0

Abt U UF Profil Nr Proben entnommen am

190 0 12 29.04. 1993

Standortsschlüssel: 494312

Humusform : typ. Moder. feinhumusarm

## 4.1 Elementgehalte

KationenAufschluß: Perkolation NH<sub>4</sub>Cl

Institut: Dr. Meyer-Spasche

| Entnahmebereich | H      | Na    | K     | Mg     | Ca    | Al     | Mn      | Fe     |
|-----------------|--------|-------|-------|--------|-------|--------|---------|--------|
| cm von bis      |        |       |       | mg/kg  |       |        |         |        |
| OF              | 0 -2   |       |       |        |       |        |         |        |
| OH              | 0 -2   |       |       |        |       |        |         |        |
| Ae/Bshv         | 0 -10  | 7.000 | 1.000 | 20.000 | 5.000 | 19.000 | 143.000 | 10.000 |
| Bv              | 10 -20 | 0.000 | 1.000 | 6.000  | 1.000 | 4.000  | 148.000 | 14.000 |
| Bv              | 20 -30 | 0.000 | 0.000 | 3.000  | 1.000 | 5.000  | 93.000  | 8.000  |
| Bv/IICv         | 30 -50 | 0.000 | 0.000 | 8.000  | 1.000 | 2.000  | 128.000 | 7.000  |
| IICv            | 50 -70 | 0.000 | 0.000 | 7.000  | 0.000 | 2.000  | 113.000 | 7.000  |
| IICv            | 70 -90 | 0.000 | 0.000 | 2.000  | 1.000 | 6.000  | 76.000  | 4.000  |

Gesamtgehalte

Institut: Dr. Meyer-Spasche

| Entnahmebereich | C      | N       | P      | Ca    | K     | Mg    |
|-----------------|--------|---------|--------|-------|-------|-------|
| cm von bis      |        |         |        | mg/g  |       |       |
| OF              | 0 -2   | 116.400 | 5.260  | 0.280 | 1.477 | 0.466 |
| OH              | 0 -2   | 409.500 | 18.240 | 0.700 | 2.475 | 0.883 |
| Ae/Bshv         | 0 -10  | 12.400  | 0.630  | 0.080 | 0.000 | 0.000 |
| Bv              | 10 -20 | 6.900   | 0.370  | 0.060 | 0.000 | 0.000 |
| Bv              | 20 -30 | 2.600   | 0.160  | 0.050 | 0.000 | 0.000 |
| Bv/IICv         | 30 -50 | 2.600   | 0.190  | 0.070 | 0.000 | 0.000 |
| IICv            | 50 -70 | 2.100   | 0.180  | 0.050 | 0.000 | 0.000 |
| IICv            | 70 -90 | 1.300   | 0.050  | 0.030 | 0.000 | 0.000 |

Abb. 23: Blatt 4 der Standard-Profilaufnahme mit Darstellung der Laborwerte; in diesem Fall ohne Schwermetallgehalte und ohne Gleichgewichtsbodenlösung

## 4. Bodenanalysenwerte

Forstamt 209 Neuhof

Besitzart 1

Betrieb 0

Abt U UF Profil Nr Proben entnommen am

190 0 12 29.04. 1993

Standortsschlüssel: 494312

Humusform : typ.Moder.feinhumusarm

## 4.2 Austauschkapazität, Basensättigung, PH-Werte

| Entnahmebereich<br>cm von bis |        | AKE     |      | Sättigungsgrad der Kationen in v.H. der AKE |     |      |      |      |      |      |  | PH-WERTE<br>in |      |       |
|-------------------------------|--------|---------|------|---------------------------------------------|-----|------|------|------|------|------|--|----------------|------|-------|
|                               |        | mval/kg | H %  | Na %                                        | K % | Mg % | Ca % | Al % | Mn % | Fe % |  | H2O            | KCl  | CaCl2 |
| OF                            | 0 -2   | 0       |      |                                             |     |      |      |      |      |      |  | 5.00           | 3.92 | 0.00  |
| OH                            | 0 -2   | 0       |      |                                             |     |      |      |      |      |      |  | 4.00           | 2.82 | 0.00  |
| Ae/Bshv                       | 0 -10  | 27      | 26.1 | 0.2                                         | 1.9 | 1.5  | 3.5  | 59.4 | 1.4  | 6.0  |  | 4.20           | 3.17 | 0.00  |
| Bv                            | 10 -20 | 17      | 0.0  | 0.2                                         | 0.9 | 0.5  | 1.1  | 94.0 | 2.9  | 0.3  |  | 4.64           | 3.99 | 0.00  |
| Bv                            | 20 -30 | 11      | 0.0  | 0.0                                         | 0.7 | 0.7  | 2.2  | 93.2 | 2.6  | 0.5  |  | 4.58           | 4.17 | 0.00  |
| Bv/IICv                       | 30 -50 | 15      | 0.0  | 0.0                                         | 1.4 | 0.6  | 0.7  | 95.3 | 1.7  | 0.4  |  | 4.55           | 4.21 | 0.00  |
| IICv                          | 50 -70 | 13      | 0.0  | 0.0                                         | 1.4 | 0.0  | 0.8  | 95.9 | 1.9  | 0.0  |  | 4.56           | 4.29 | 0.00  |
| IICv                          | 70 -90 | 9       | 0.0  | 0.0                                         | 0.6 | 0.9  | 3.3  | 93.6 | 1.6  | 0.0  |  | 4.58           | 4.22 | 0.00  |

## 4.3 C/N- und C/P-Verhältnis

| Entnahmebereich<br>cm von bis |        | C/N  | C/P   |
|-------------------------------|--------|------|-------|
| OF                            | 0 -2   | 22.1 | 415.7 |
| OH                            | 0 -2   | 22.5 | 585.0 |
| Ae/Bshv                       | 0 -10  | 19.7 | 155.0 |
| Bv                            | 10 -20 | 18.6 | 115.0 |
| Bv                            | 20 -30 | 16.3 | 52.0  |
| Bv/IICv                       | 30 -50 | 13.7 | 37.1  |
| IICv                          | 50 -70 | 11.7 | 42.0  |
| IICv                          | 70 -90 | 26.0 | 43.3  |

Abb. 24: Blatt 5 der Standard-Profilaufnahme mit Berechnung von Austauschkapazität, Basensättigung, pH-Werten; C/N- und C/P-Verhältnissen

Basensättigung (Beteiligung von Kalzium, Magnesium, Kalium und Natrium an der Summe der sorbierten Ionen) und C/N-Verhältnis zeigen für Buchenwälder im Beispiel sehr ungünstige Verhältnisse.

## 4. Bodenanalysenwerte

Forstamt 209 Neuhoof

Besitzart 1

Betrieb 0

Abt U UF Profil Nr Proben entnommen am

190 0 12 29.04. 1993

Standortsschlüssel:494312

Humusform :typ.Moder.feinhumusarm

## 4.5 Elementvorräte je ha

austauschbare Kationen

| Entnahmebereich<br>cm von bis | Tr.gew.              |                      | Ske-<br>lett<br>% | Na | K     | Mg | Ca |
|-------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------|----|-------|----|----|
|                               | O: g/dm <sup>2</sup> | A: g/cm <sup>3</sup> |                   |    |       |    |    |
|                               |                      |                      |                   |    | kg/ha |    |    |
| OF                            | 0 -2                 | 42.4                 | 0                 |    |       |    |    |
| OH                            | 0 -2                 | 20.4                 | 0                 |    |       |    |    |
| Ae/Bshv                       | 0 -10                | 1.10                 | 5                 | 1  | 21    | 5  | 20 |
| Bv                            | 10 -20               | 1.25                 | 5                 | 1  | 7     | 1  | 5  |
| Bv                            | 20 -30               | 1.56                 | 5                 | 0  | 4     | 1  | 7  |
| Bv/IICv                       | 30 -50               | 1.43                 | 40                | 0  | 14    | 2  | 3  |
| IICv                          | 50 -70               | 1.48                 | 40                | 0  | 12    | 0  | 4  |
| IICv                          | 70 -90               | 1.63                 | 40                | 0  | 4     | 2  | 12 |
| SUMME BIS PROFILUNTERKANTE    |                      |                      |                   | 2  | 63    | 12 | 51 |
| je dm im Durchschnitt         |                      |                      |                   | 0  | 7     | 1  | 6  |

Gesamtgehalte

| Entnahmebereich<br>cm von bis | Tr.gew.              |                      | Ske-<br>lett<br>% | C     | N    | P     | Ca  | K  | Mg |
|-------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------|-------|------|-------|-----|----|----|
|                               | O: g/dm <sup>2</sup> | A: g/cm <sup>3</sup> |                   |       |      |       |     |    |    |
|                               |                      |                      |                   |       |      | kg/ha |     |    |    |
| OF                            | 0 -2                 | 42.4                 | 0                 | 4935  | 223  | 12    | 63  | 20 | 10 |
| OH                            | 0 -2                 | 20.4                 | 0                 | 8354  | 372  | 14    | 50  | 18 | 5  |
| Ae/Bshv                       | 0 -10                | 1.10                 | 5                 | 12958 | 658  | 84    | 0   | 0  | 0  |
| Bv                            | 10 -20               | 1.25                 | 5                 | 8194  | 439  | 71    | 0   | 0  | 0  |
| Bv                            | 20 -30               | 1.56                 | 5                 | 3853  | 237  | 74    | 0   | 0  | 0  |
| Bv/IICv                       | 30 -50               | 1.43                 | 40                | 4462  | 326  | 120   | 0   | 0  | 0  |
| IICv                          | 50 -70               | 1.48                 | 40                | 3730  | 320  | 89    | 0   | 0  | 0  |
| IICv                          | 70 -90               | 1.63                 | 40                | 2543  | 98   | 59    | 0   | 0  | 0  |
| SUMME BIS PROFILUNTERKANTE    |                      |                      |                   | 49028 | 2673 | 523   | 113 | 38 | 16 |
| je dm im Durchschnitt         |                      |                      |                   | 5448  | 297  | 58    | 13  | 4  | 2  |

Abb. 25: Blatt 6 der Standard-Profilaufnahme mit Berechnung von Vorratswerten/ha

Die Vorräte je ha an mittelfristig verfügbarem Kalzium und Magnesium sind sehr gering: Im Mineralboden stehen bis 90 cm Tiefe nur 51 kg/ha Ca zur Verfügung (Elementvorräte an austauschbaren Kationen). Dazu kommen noch einmal 113 kg/ha in der Auflage (Elementvorräte aus Gesamtgehalten), die allerdings streng genommen, da als Gesamtgehalte bestimmt, nicht ohne weiteres zu den Mineralbodenvorräten addiert werden dürfen.

Für die chemische Analyse gelten die Vorschläge von MEIWES et al. (1984), wie sie jüngst auch in der BZE-Anleitung zusammengestellt wurden. Allerdings wurde bei der Ausgangsinventur Mineralboden bei 105°C, Auflagehumus bei 60°C getrocknet.

Jeweils ein Teil des Probenmaterials wird in die Bodenprobenbank der Hessischen Forsteinrichtungsanstalt für Wiederholungsanalysen eingelagert.

Die Profildaten werden als ASCII-Dateien (eine Datei/Profil) auf Disketten abgelegt. Eingabe-, Korrektur-, Ergänzungs- und Auswertungsprogramme sind FEA-eigene Entwicklungen (Autor: Prof. Dr. WEIMANN) und laufen auf Rechnern unter dem Betriebssystem DOS.

Bei der Eingabe werden Standortsinformationen mit zugehörigen physikalischen und chemischen Daten verknüpft. Alle Gehalte werden als mg/g abgelegt.

Als Beispiel wird die Datei einer Profilaufnahme im Anhang abgedruckt.

Bei der Ermittlung der Austauschkapazität (effektiv) [mval/kg] aus dem NH<sub>4</sub>Cl-Perkolat wurden zur Errechnung der einzelnen Summanden die Gehalte [mg/kg] mit dem Faktor Wertigkeit x Atomgewicht<sup>-1</sup> multipliziert, wobei Na und K 1-wertig, Mg, Ca und Mn 2-wertig und Al und Fe 3-wertig berechnet wurden.

Der Gehalt an ausgetauschten Protonen wird durch pH-Messungen in der NH<sub>4</sub>Cl-Lösung vor und nach der Perkolation berechnet.

Nach HILDEBRAND (schriftl. Mitteilung) ist die einfache Differenz zwischen der H<sup>+</sup>-Konzentration vor und nach der Perkolation zu korrigieren.

#### *Korrektur 1:*

Da mit der pH-Messung nicht die Konzentration, sondern die Aktivität gemessen wird, ist der gemessene Wert mit einem Aktivitätskoeffizienten zu korrigieren.

Es gilt: Aktivität = 0.88 x Konzentration in 1 n NH<sub>4</sub>Cl.

#### *Korrektur 2:*

Im Perkolat treten auch Protonen auf, die durch Hydrolysereaktionen des Aluminiums entstehen. Deren Menge ist abzuziehen (R).

Die Rechenformel lautet daher:

$$C_{H^+} [\text{mval/kg}_{\text{Boden}}] = \frac{(10^{-\text{pH nach}} - 10^{-\text{pH vor}}) \times 10^3 \times 100}{0.88 \times 2.5} - R$$

$$R = \frac{\frac{C_{\text{Al}}}{\text{Atomgewicht Al}}}{1 + \frac{\text{pH nach}}{\text{pH}^{-5.85}}} \times \frac{100}{2.5}$$

(Die Konzentrationen sind als mg/g Perkolat bestimmt, wobei 2.5 g Boden mit 100 ml Perkolat benutzt wurden.)

Zur Ansprache der Nährstoffsituation werden Gesamtgehalte an N, C und P und die Bestimmung der Austauschkapazität (eff.) und ihre Zusammensetzung mit pH-Wert-Angaben für ausreichend gehalten.

## **Humusformen- und Bodentypenbestimmung im Probekreis**

An der SO-Ecke des Quadrats im Probekreis wird aus Spatenausstich die Humusform, im Bohrstockprofil der Bodentyp bestimmt. Im übrigen wird auf den Abschnitt waldkundliche Aufnahme im Anhang verwiesen.

## **Vegetation**

Zur Dokumentation des Ausgangszustandes wird im Regelverfahren

1. die Bodenvegetation im Probekreis aufgenommen. Angestrebt wird ferner (bisher in 2 Reservaten verwirklicht), mit
2. Vegetationsaufnahmen mit flächendeckender Kartierung der realen Vegetation und Erarbeitung lokaler Gesellschaften und Artenlisten den Überblick über die Vegetation zu vervollständigen.
3. Für Sonderfälle wurde ein spezielles Dauerbeobachtungsverfahren entwickelt.

## **Bodenvegetation im Probekreis**

In jedem Probekreis wird auf einer eingemessenen (nicht vermarkten) Fläche von 5 x 5 m die Bodenvegetation mit Artmächtigkeitsangaben nach BRAUN-BLANQUET aufgenommen. Dazu zählen auch holzige Pflanzen bis zu einer Höhe von 50 cm. Zusätzlich werden alle über das Quadrat hinaus im Probekreis vorkommenden weiteren Arten nachrichtlich vermerkt. Im übrigen wird auf die waldkundliche Aufnahme im Anhang verwiesen.

Das Verfahren liefert einen über die Jahre reproduzierbaren groben Überblick über die Bodenvegetation auf fest eingemessener Fläche. Veränderungen – soweit sie mit der nicht äquidistanten relativ weitmaschigen Artmächtigkeitskala deutlich werden – können ggf. mit Veränderungen in der Baumschicht der waldkundlichen Aufnahme in Zusammenhang gebracht werden.

## **Flächendeckende pflanzensoziologische Aufnahme**

Neben der Erfassung der realen Vegetation im Zuge der Forsteinrichtung wird die Vegetation auch mit dem pflanzensoziologischen Instrumentarium (Zürich-Montpellier-Schule) aufgenommen. Dazu ALBRECHT (1990):

„Die meisten Vertreter der verschiedenen pflanzensoziologischen Schulen gehen von der Hypothese einer abgrenzbaren, beobachterunabhängigen Pflanzengesellschaft aus, die vom Beobachter in einem intuitiven Klassifikationsprozeß zu erkennen ist. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Schulen liegen dabei nicht im Grundsätzlichen, sondern in einer mehr oder minder formalisierten Absicherung der intuitiv gewonnenen Ergebnisse in der Tabellenarbeit. Diese Absicherung erfolgt bei der Zürich-Montpellier-Schule (BRAUN-BLANQUET, TÜXEN, OBERDORFER) mit Hilfe von Charakterarten und Differentialarten, mit denen die floristische Zusammensetzung qualitativ beurteilt und in abstrakte Assoziationen klassifiziert wird. Die Nordische Schule (DU RIETZ) hat demgegenüber ihren Schwerpunkt in der Dominanz und Physiognomie der Gesellschaften, die durch die Konstanz und Dominanz von Pflanzenarten charakterisiert werden. CLEMENTS prägte die nordamerikanische Vegetationskunde bis in die 40er Jahre durch einen Assoziationsbegriff, der die Pflanzengesellschaft als Produkt des Sukzessionsprozesses (Pioniergesellschaft – Klimax: Monoklimaxtheorie) und als „Organismus“ versteht. Hauptvertreter der englischen Schule ist TANSLEY, der die Monoklimaxtheorie zurückweist und als ordnendes Prinzip den lokalen Standort, insbesondere die Bodentypen betont (Polyklimaxtheorie).

Ein fundamental anderer Ansatz ist das von GLEASON formulierte „Individualistische Konzept“. Für ihn sind die Ausbreitungs- und Konkurrenzstrategien der einzelnen Arten die Ursache für ihr gemeinsames Auftreten an einem Standort. Die Vegetations-Einheit, also ihre



„Einheitlichkeit“, ist danach nur eine Frage des Maßstabes, der Feinheit der räumlichen Kompartimentierung, und somit beobachterabhängig. Das Individualistische Konzept vermeidet den grundsätzlichen Streit über Abgrenzungen von Gesellschaften und über Homogenität, es ermöglicht die Zerlegung der Vegetation in ihre Grundbestandteile und die Beobachtung ihrer Dynamik ohne den Anspruch, einen übergeordneten Organismus oder Assoziationstyp im Hintergrund erkennen zu müssen.“

In Hessen wird für eine flächendeckende Aufnahme der Vegetation die in Mitteleuropa eingebürgerte Kennarten-Methode (Zürich-Montpellier-Schule) benutzt.

Die reale Vegetation kann damit, soweit sie naturnah ist, in vorhandene pflanzensoziologische Systeme (OBERDORFER, 1992) eingeordnet werden.

Allein mit pflanzensoziologischen Methoden ist indessen die Natürlichkeit eines Waldbestandes nicht zu erkennen. Das gilt insbesondere für anthropogen in das Gebiet armer Eichenwälder ausgedehnte Anbaugesamt der Kiefer in der hessischen Rhein-Main-Ebene.

Auch ist die Übereinstimmung von Standortsmuster und Muster der ermittelten pflanzensoziologischen Einheiten unterschiedlich.

Als Beispiel werden die Vegetationskarten und Standortstypenkarten der NWR Schönbusche und Niddahänge gegenübergestellt.

Abb. 26: Reale Vegetation des NWR Schönbuche nach BÖGER, vereinfacht.

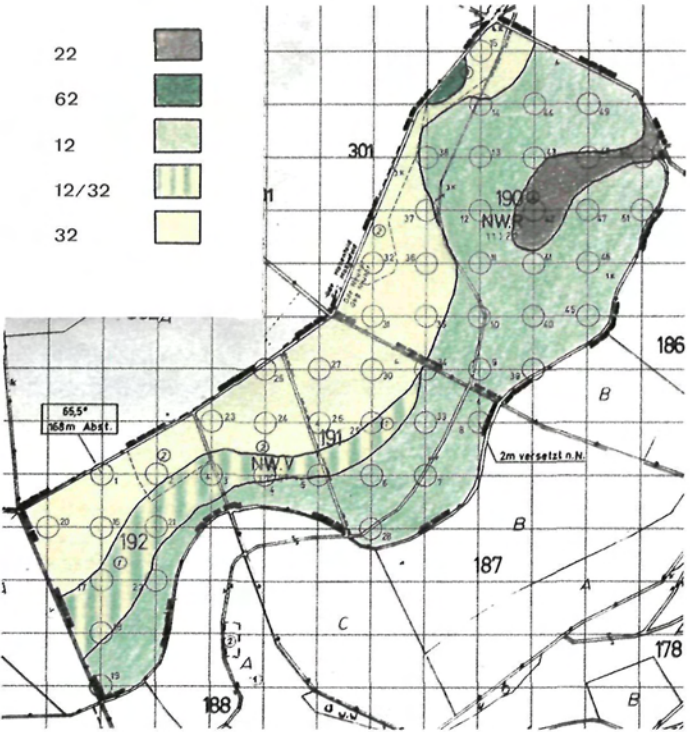
- 1 Luzulo-Fagetum, typ. Subass.
- 2 Luzulo-Fagetum, Subass. m. Vacc. myrt.
- 3 Luzulo-Fagetum, Subass. m. Vacc. myrt, flechtenreich
- 4 feuchte Rinne mit Carex remota
- 5 Nadelwald
- 6 Mischwald
- 7 Schlagflur (Senecioni sylv-Epilobietum ang., typ. Ausbildung
- 8 - " -, Avenella flex.-Fac.
- 9 - " -, Agrostis ten.-Fac.
- 10 Calamagrostis epigeios – Dominanzbestände



Abb. 27: Standortstypenkarte des NWR Schönbuche

- 22 betont frisch, mesotroph
- 62 wechselfeucht, mesotroph
- 12 frisch, mesotroph
- 12/32 Übergang
- 32 mäßig frisch, mesotroph

Die substrat- und damit was-serhaushaltsbedingten Stand-ortsunterschiede schlagen in der Vegetationskarte nicht (so deutlich) durch.



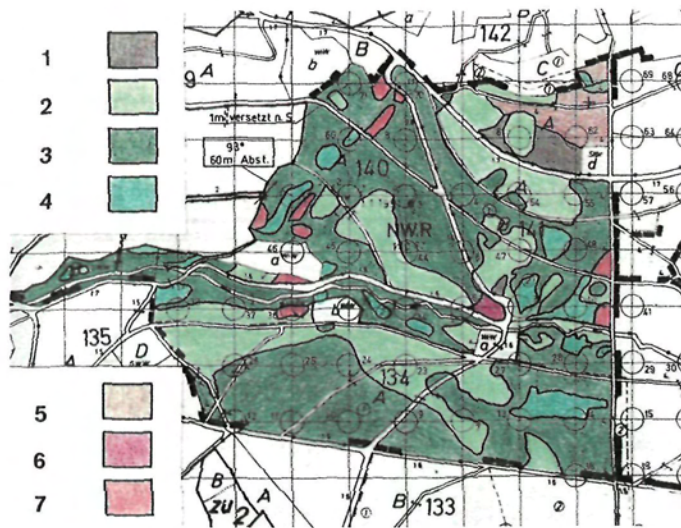


Abb. 28: Reale Vegetation  
des NWR Niddahänge  
nach BÖGER, vereinfacht.

- 1 Luzulo-Fagetum
- 2 Galio-Fagetum
- 3 Hordelymo-Fagetum
- 4 Stellario-Alnetum  
(einschl. Erlen-Sumpfwald)
- 5 Laubwald-Pflanzung
- 6 Douglasien-Bestand
- 7 Schlagfluren  
(Sambuco-Salicion)

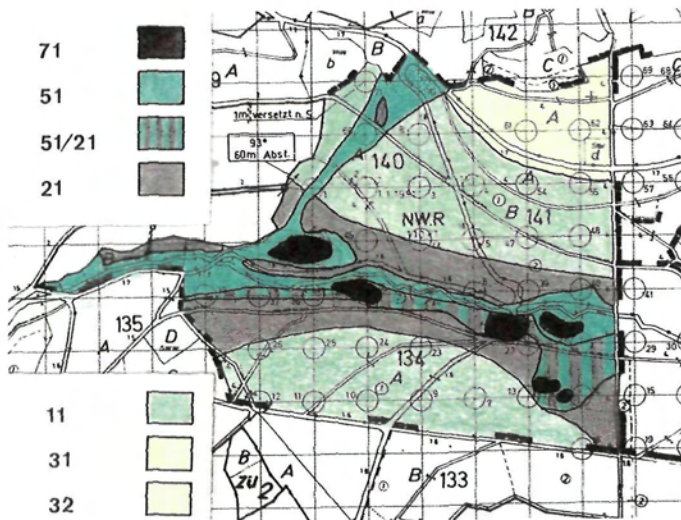


Abb. 29: Standortstypenkarte  
des NWR Niddahänge

- 71 naß, eutroph  
51 feucht, eutroph  
51/21 Übergang  
21 betont frisch, eutroph  
11 frisch, eutroph  
31 mäßig frisch, eutroph  
32 mäßig frisch, mesotroph

Die Verteilung der (nahe „verwandten“) Gesellschaften, die dem Galio-Fagetum und die dem Hordelymo-Fagetum zugeordnet wurden, läßt sich durch die Standortserkundung nicht nachvollziehen.

Um Reproduzierbarkeit bei der Aufnahmemethode zu gewährleisten, sind die Vegetationsaufnahmen für die Tabellenarbeit (Herleitung der Vegetationseinheiten) in den Probestflächen zu erheben, wobei mindestens eine Aufnahme je 3 ha vorzusehen ist. Werden Waldgesellschaften nicht durch Probestflächen erfaßt, sind sie zusätzlich gesondert aufzunehmen. Die Lage der Aufnahmen der Urtabellen sind über Probekreis-Nummer oder zusätzliche Kennzeichnung in der Reservatskarte 1:5000 zu lokalisieren.

Bei der Abgrenzung der in der Tabellenarbeit ermittelten unterschiedlichen Vegetations-einheiten im Gelände ist das eingemessene 100 x 100 m-Gitternetz Orientierungshilfe. Für die Einbindung der gefundenen Vegetationseinheiten in das hierarchische System der Pflanzengesellschaften gilt OBERDORFER (1992).

Verknüpft mit der (Wald-)Gesellschaftserfassung ist eine Erfassung (Inventur) der Pflanzenarten, i.d.R. nur der Gefäßpflanzen, und ihre Zuordnung zu Arealspektren.

### Geobotanische Dauerbeobachtungsflächen

Für die holzigen Pflanzen ist der Probekreis im Prinzip eine ideale geobotanische Dauerbeobachtungsfläche. Er genügt allerdings nicht zur Dokumentation von Initialstadien einer Sukzession, die zunächst weniger von wenigen großen holzigen Pflanzen als von einer Vielzahl von Mitgliedern der Kraut- und ggf. Strauchschicht bestimmt wird. Durch flächenhaften Windwurf im Frühjahr 1990 im NWR Weiherkopf wurden wir veranlaßt, die Möglichkeiten der Sukzessionsbeobachtung zu schaffen. Nach Durchsicht entsprechender Literatur (SCHMIDT (Herausgeber), 1975; SCHMIDT, 1981)) entschieden wir uns für in Dauerbeobachtungszentren zusammengefaßte desintegrierte Dauerbeobachtungsflächen im Sinne von GLAVAC. Dabei enthält ein Zentrum 25 1-Quadratmeter-Flächen, die geometrisch so angeordnet sind, daß sie jeweils durch 1-m-breite Streifen von dem Nachbarquadrat getrennt sind. Das Zentrum wird als rechteckige Fläche nordorientiert an den Kreuzungspunkten des 100 x 100 m Gitters angebunden. Innerhalb des Zentrums wird jede Quadratmeter-Fläche durch Setzen einer Grenzmarke an der NW-Ecke markiert. In der Anfangsphase der Sukzession wird jedes Quadratmeterfeld für sich als Aufnahmeeinheit betrachtet, auf der der Pflanzenbestand nach Art und Deckungsgrad in % geschätzt wird. Zusätzlich wird die Zahl der holzigen Pflanzen vermerkt. Später kann das ganze Dauerbeobachtungszentrum (10 x 10 m) Aufnahmeeinheit werden.

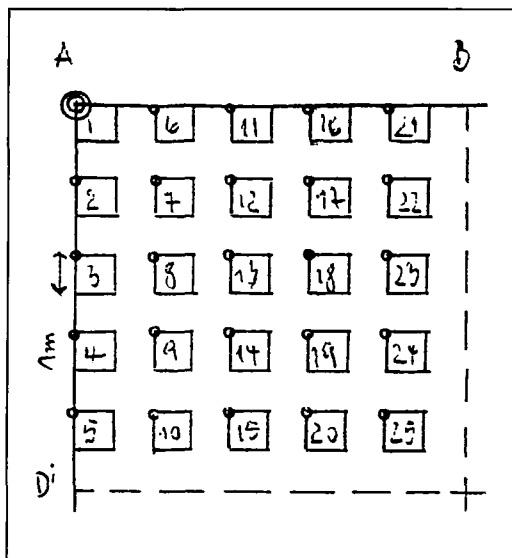


Abb. 30: Dauerbeobachtungszentrum mit 25 1-Quadratmeter-Flächen

Näheres s. Aufnahmeanweisung im Anhang. Die Arbeit ist indessen sehr zeitaufwendig und bringt eine Fülle von Daten, die im Anhalt an ELLENBERG et. al. (1991) bearbeitet werden kann.

ELLENBERG ordnet den Pflanzen – entsprechend ihrem Vorkommen unter natürlichen Verhältnissen, d.h. bei Konkurrenz etc. – ökologische Werte auf einer 9-teiligen Skala zu für die Bereiche Licht, Temperatur, Kontinentalität, Feuchte, (Boden-)Reaktion und Stick-

stoff. So bedeutet die Lichtzahl 1 Tiefschattenpflanze, 9 Volllichtpflanze. Für Pflanzenbestände lassen sich „mittlere“ Zeigerwerte rechnen, die in der Zeitreihe ggf. Änderungen in den ökologischen Verhältnissen signalisieren.

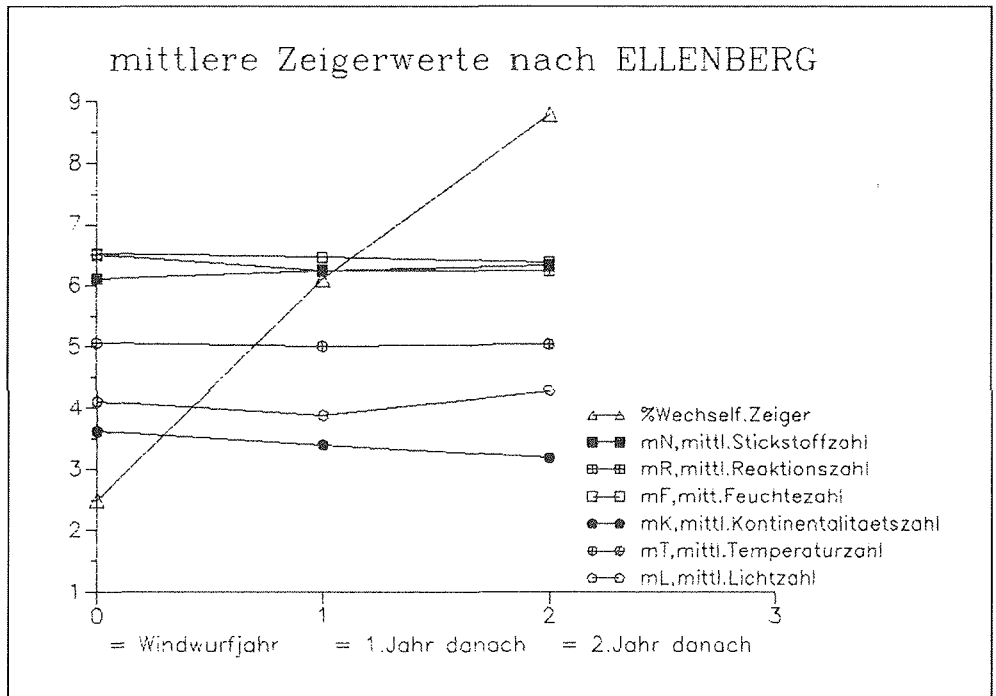


Abb. 31: mittlere Zeigerwerte nach ELLENBERG (1991) auf einem geobotanischen Dauerbeobachtungszentrum (Fläche 1 im NWR Schlüchtern) in den ersten 3 Jahren nach Windwurf 1990.

Von der Zunahme der Wechselfeuchtezeiger abgesehen lassen sich im Beispiel noch keine Änderungen ablesen.

Eine Auszählung der Verjüngung auf 10 Dauerbeobachtungszentren auf der Windfallfläche (rd. 20 ha) in Schlüchtern zeigt die folgende Abbildung. Der 1990 flächenhaft geworfene Buchenwald, etwa 100jährig, erster Ertragsklasse, Bestockungsgrad 0.9, mit wenig Nadelbäumen und stammweise Eiche, Esche, Bergahorn und Kirsche, ein Melico-Fagetum, hatte bereits – wie viele Wälder auf reichem Substrat – eine beträchtliche Verjüngungsreserve in der Krautschicht, die nun plötzlich freigestellt wurde.

Der Rückgang der Zahlen bei Esche und Spitzahorn im Jahr 1 nach dem Windwurf ist Folge starken Rehwildbesatzes der Fläche, der durch stärkere Bejagung 1992 zurückgedrängt wurde. Auffällig ist der Anstieg der Buchen-Zahlen (noch 1992 fruktifizierten 1990 geworfene Bäume).

Einen anderen Ansatz für Dauerbeobachtungen stellen 4 x 4 m Dauerbeobachtungsflächen als Klumpenstichprobe nach WOLF (zit. nach BÖGER) dar, die versuchsweise in zwei Naturwaldreservaten eingeführt wurden.

Wir tendieren z. Zt. dazu, die 25 m<sup>2</sup>-Unterflächen im Probekreis als Dauerbeobachtungsflächen für die Bodenvegetationsentwicklung zu nutzen, wenn die Mittel für diese zeit-aufwendigen Arbeiten vorhanden sind.



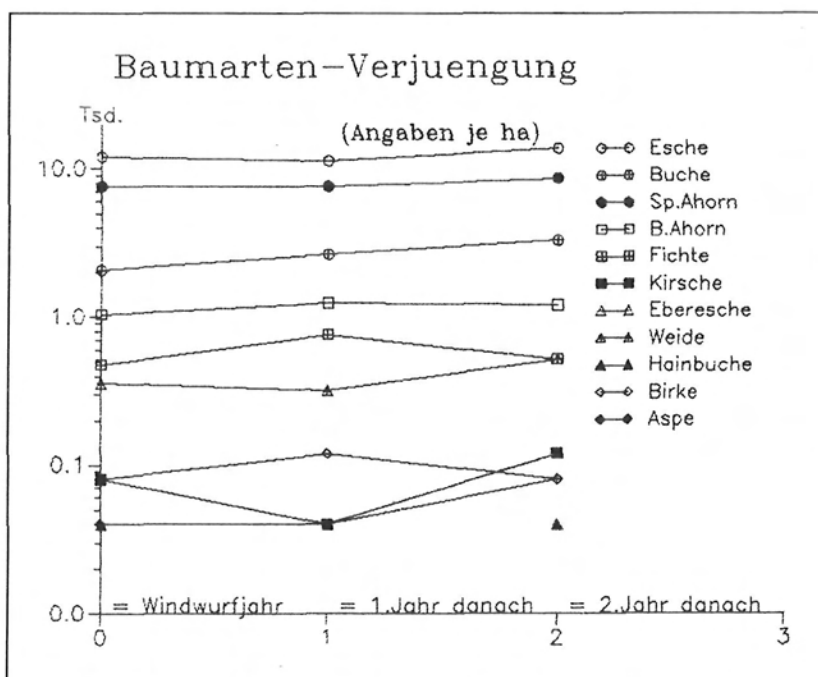


Abb. 32: Entwicklung der Waldverjüngung eines Melico-Fagetums (Flächen 1–10 im NWR Schlüchtern) in den ersten 3 Jahren nach Windwurf

Das Naturwaldreservate-Programm ist prinzipiell offen für weitere Untersuchungen. Sofern Mittel und Fachkenntnis bereitstehen, werden neben den Gefäßpflanzen auch Pilze, Flechten und Moose in die Untersuchungen einbezogen werden.

### Waldkundliche Aufnahme

Kernstück der Dokumentation des Ausgangszustandes ist die waldkundliche Aufnahme.

Nach den Empfehlungen der Projektgruppe Naturwaldreservate lassen sich Bedeutung und Ziele der waldkundlichen Aufnahme wie folgt formulieren:

Die waldkundliche Aufnahme befaßt sich mit der Beschreibung und der Aufnahme der Gehölzvegetation, insbesondere also der Waldbäume, einschließlich der Naturverjüngung, der Strauchschicht und des Totholzes.

Waldbäume und Bestandesstrukturen stehen mit allen anderen Teilkompartimenten des Ökosystems (Boden, Vegetation, Fauna) in enger Wechselwirkung. Deshalb kommt der waldkundlichen Aufnahme besondere Bedeutung zu.

Die Dokumentation der Ausgangssituation ist die wichtigste Basis für alle weiteren Untersuchungen.

Zum Aufbau von Zeitreihen, aus denen erst rückblickend waldbauliche Erkenntnisse gezogen werden können, sind Folgeinventuren notwendig.

Folgeinventuren sollten in nicht zu großen zeitlichen Abständen vorgesehen werden. Sofern möglich, werden die Wiederholungsaufnahmen mit der periodischen mittelfristigen Betriebsplanung (Forsteinrichtung) verknüpft, d. h. Fortschreibung alle 10 (oder 20) Jahre.

Die Aufnahme der Gehölzvegetation gliedert sich in folgende Teilaufgaben:

1. Bestandsweise konventionelle Forsteinrichtung;
2. Waldkundliche Aufnahme der Probekreise;
3. Photodokumentation der Probekreise;
4. Transektaufnahmen.

#### **Bestandsweise konventionelle Forsteinrichtung**

Eine verbale Beschreibung des aktuellen Zustands der Waldbestände ist unverzichtbarer Bestandteil der Dokumentation. Nach den Empfehlungen der Projektgruppe Naturwaldreservate sollte sie folgende Punkte enthalten.

##### ● Allgemeine Angaben

u. a. Name, Nr. des NWR  
Flächengröße  
Schutzstatus  
Ausweisungs-Datum etc.

##### ● Lage und Standort

##### ● Bestandesstrukturen nach Baumarten und räumlicher Verteilung im NWR

##### ● Besonderheiten etc.

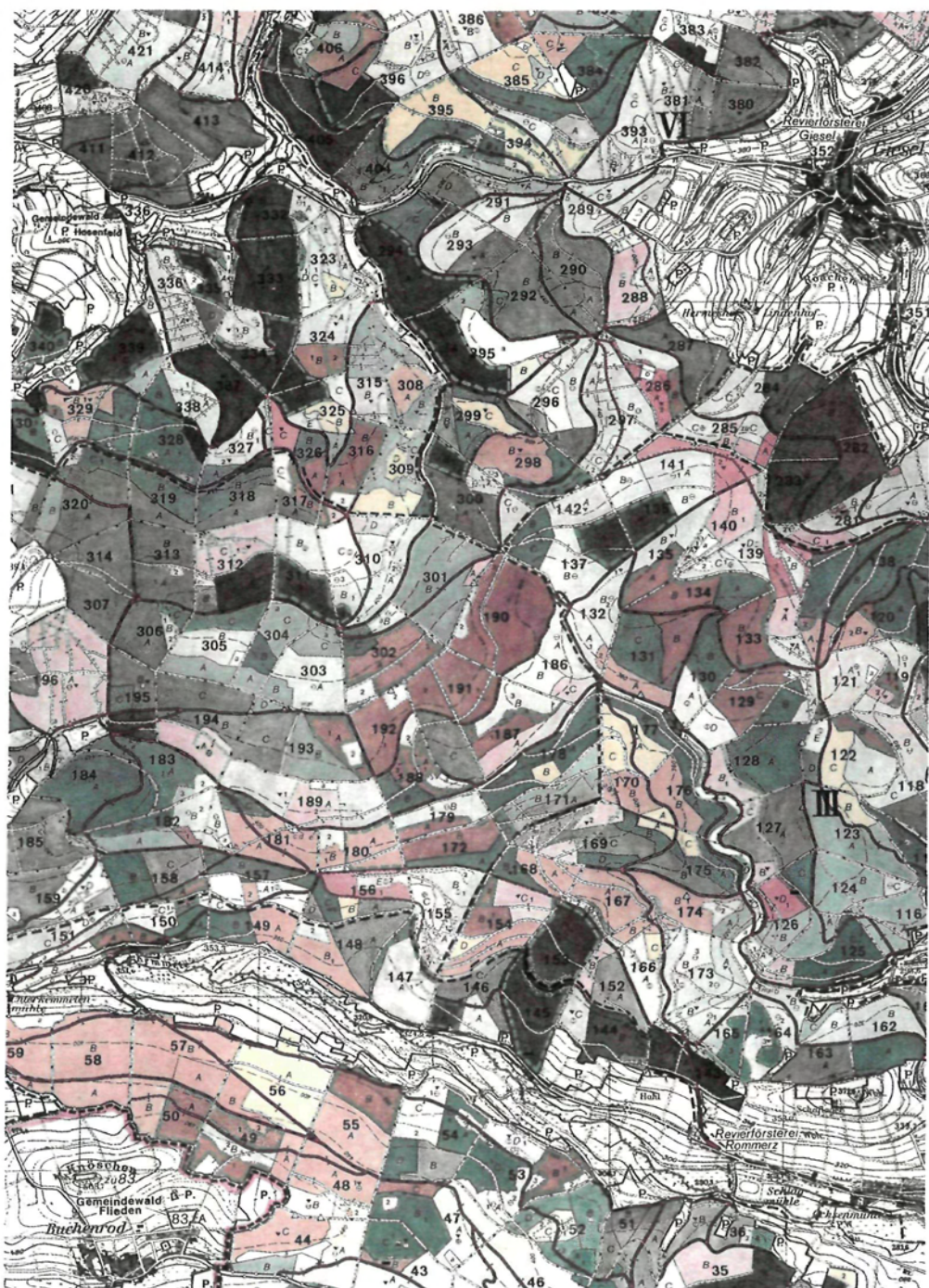
Daher ist der erste Schritt der Aufnahme die Beschaffung einer Waldzustandsaufnahme nach der Methode der Forsteinrichtung. Die Aufnahme richtet sich nach der Hessischen Anweisung für Forsteinrichtungsarbeiten (HAFEA). Damit werden die Wälder mit ihren Hauptbaumarten, nach Altersgruppen aufgegliedert, farbig auf Karten dargestellt und bestandsweise mit Text und Tabelle beschrieben, so daß für jeden Bestand nach einer charakterisierenden Bestandesüberschrift Angaben über

- die Baumarten mit Alter und Altersspanne, Anteil und Fläche,
  - den Kronenschlußgrad,
  - die Mischungsform der Baumarten,
  - ihre Schichtung,
  - vorhandene Verjüngung,
  - Qualitäts- und Schadensmerkmale,
  - zusätzliche Daten zu vorratsbestimmenden Merkmalen wie Ertragsklasse, Bestockungsgrad, Holzmengen,
- vorhanden sind.

Die Forsteinrichtung umfaßt normalerweise Zustandserfassung und darauf aufbauende Planung für Betriebsmaßnahmen im Wald. Dazu zählen Waldpflege-, Holzernte-, Waldverjüngungsmaßnahmen, Waldschutzmaßnahmen; ferner Wegebaumaßnahmen, Regulierung des Wildbestandes etc.

Da das Totalreservat eines Naturwaldreservates aus der Waldbewirtschaftung herausgenommen worden ist, werden forstbetriebliche Maßnahmen nicht mehr geplant. Forsteinrichtungstechnisch wird es wie Grenzwirtschaftswald (Nutzungsart 00) behandelt, in dem die Bewirtschaftung ruht. Waldschutz und Wildstandsregulierung bedürfen allerdings nach wie vor der Beobachtung. Näheres regelt das Merkblatt (s. Anhang).

Die Vergleichsfläche eines Naturwaldreservates wird zielgerichtet, d. h. auf die besonderen Waldfunktionen hin ausgerichtet, weiter bewirtschaftet. Während im Totalreservat die Waldfunktion Naturwaldreservat alle übrigen Aufgaben dieser Waldfläche dominiert, d. h. ein absolutes Eingriffsverbot bewirkt, bestimmen auf der Vergleichsfläche die auf der Flächenschutzkarte dargestellten Waldfunktionen die Bewirtschaftung. Bei Holzernte- und Wald-



Farben bezeichnen die bestandsbildende Baumart: braun = Buche, gelb = Eiche, blau = Fichte, grau = Kiefer, rosa = Lärche; Farbabstufungen kennzeichnen das Alter: je dunkler desto älter



verjüngungsmaßnahmen ist möglichst naturnah vorzugehen, d. h. überwiegend stammweise Holzentnahme und Anstreben von Naturverjüngung, hilfsweise Voranbau. Bodenbearbeitung zum Zwecke der Förderung der Naturverjüngung ist hier selbstverständlich zugelassen. Zu achten ist allerdings darauf, daß alle Betriebsarbeiten flächenschonend betrieben werden und daß die Bodenmarken der Probekreise nicht zerstört werden. Zur normalen Bewirtschaftung gehört auch die Einbeziehung der Vergleichsflächen in Bodenschutzkalkungen (die im Totalreservatteil untersagt sind), sofern dies von Standort und Bestand her notwendig erscheint. Im übrigen s. Anhang.

Es ist darauf zu achten, daß bei Folgeinventuren im Bereich der Naturwaldreservate Waldortbezeichnungen, Waldeinteilung und Flächengröße nicht verändert werden.

| FUNKTIONEN                                                      |      | St.Ant.     |    | St.Ant.      |                  |
|-----------------------------------------------------------------|------|-------------|----|--------------|------------------|
| Holzproduktion                                                  |      | Naturschutz |    | 1r 100%      |                  |
| OBERE BUCHEN-MISCHWALD-ZONE, SCHWACH SUBKONTINENTAL             |      |             |    | 494312       |                  |
| 370-440 m über NN, nach SO-S schwach bis stark geneigt,         |      |             |    |              |                  |
| mittlerer Buntsandstein mit Lößlehm, FRISCH, MESOTROPH          |      |             |    |              |                  |
| <b>BU-BAUMHOLZ MIT EI</b>                                       |      |             |    |              |                  |
| aus Naturverjüngung, geschlossen bis locker, BU-Unterstand, BU- |      |             |    |              |                  |
| Verjüngung unter Schirm,                                        |      |             |    |              |                  |
| Naturwaldreservat Hauptfläche                                   |      |             |    |              |                  |
| Ant.                                                            | ha   | GW          | TR | Al- Bon.     | Einschlagsplan   |
| %                                                               |      |             |    | ter Qu.      | VFm/ha Sa EFM    |
| HAUPTBESTAND, Bestockungsgrad: 0.70                             |      |             |    |              |                  |
| 99                                                              | 25.0 | 1           | 2  | BU 155 20 ++ | DF               |
| 144 bis 164jährig,                                              |      |             |    |              |                  |
| 1                                                               | 0.3  | 1           | 2  | EI 155 15 +  | einzel-truppw DF |
|                                                                 | 0.0  | 1           | 2  | FI 134 20    | einzel DF        |
| UNTERSTAND, Bestockungsgrad: 0.10                               |      |             |    |              |                  |
| 99                                                              | 25.1 | 1           | 2  | BU 81 40     | DF               |
| 1                                                               | 0.2  | 1           | 2  | HBU 81 50    | DF               |
| JUNGWUCHS, Bestockungsgrad: 0.00                                |      |             |    |              |                  |
| 100                                                             | 25.3 | 1           | 2  | BU 3 10      |                  |
| OBERE BUCHEN-MISCHWALD-ZONE, SCHWACH SUBKONTINENTAL             |      |             |    | 494332       |                  |
| 440 m über NN, nach N-SO schwach geneigt, mittlerer             |      |             |    |              |                  |
| Buntsandstein mit Lößlehm, MÄSSIG FRISCH, MESOTROPH             |      |             |    |              |                  |
| <b>FI-ELA-STANGENHOLZ</b>                                       |      |             |    |              |                  |
| aus Naturverjüngung und Pflanzung, geschlossen,                 |      |             |    |              |                  |
| Naturwaldreservat Hauptfläche                                   |      |             |    |              |                  |
| Ant.                                                            | ha   | GW          | TR | Al- Bon.     | Einschlagsplan   |
| %                                                               |      |             |    | ter Qu.      | VFm/ha Sa EFM    |
| HAUPTBESTAND, Bestockungsgrad: 0.90                             |      |             |    |              |                  |
| 71                                                              | 1.0  | 3           | 2  | FI 37 00     | DF               |
| 29 bis 42jährig, voll geschält,                                 |      |             |    |              |                  |
| 29                                                              | 0.4  | 3           | 2  | ELA 37 10    | einzel-truppw DF |
|                                                                 | 0.0  | 3           | 2  | KI 37 10     | trupweise DF     |
| OBERSTAND, Bestockungsgrad: 1.00 3 VFm                          |      |             |    |              |                  |
|                                                                 | 0.0  | 3           | 2  | ELA 134 15   | EN               |

Abb. 34: Bestandsbeschreibung der Abt. 190, Unterflächen 1 und 2 im NWR Schönbusche

### **Waldkundliche Aufnahme der Probekreise (s. Anhang)**

Die waldkundliche Aufnahme der Probekreise liefert ein möglichst naturgetreues Abbild von Aufbau und Zusammensetzung des Waldes nach Arten und Schichten. Auswertungen der Informationen sind wegen der Datenfülle ohne ADV nicht möglich. Zur Verfügung steht z. Zt. ein einfacher Rechner (AT) mit angeschlossenem Matrixdrucker.

### **Aufnahmeparameter**

Der Bogen ST (1a) (s. Anhang: Anweisung für die waldkundliche Aufnahme, Ziffer 2.5) nimmt Standortinformationen – Höhenlage, Standortsschlüssel, Hangrichtung, Hangneigung, Hanglage, Substrat, Bodentyp, Humusform und die Bodenvegetationsaufnahme nach BRAUN-BLANQUET im Rechteck 5 x 5 m (vgl. Abschnitt Vegetation) – auf. Die Pflanzenliste auf der Rückseite – vielfach erweiterungsbedürftig und bei der Aufnahme erweiterungsfähig – dient der Eintragung der Artmächtigkeitsangaben.

Der Bogen NWR (s. Anhang: Anweisung für die waldkundliche Aufnahme, Ziffer 2.5) nimmt alle Angaben über Holzgewächse einschließlich Totholz aus dem Probekreis auf. Nach Angaben zur regionalen Einordnung, Kurzinformationen zu Bestand und Standort, Aufnahmedatum etc. werden auf der Vorderseite Angaben zu Holzgewächsen mit einem Brusthöhendurchmesser von über 7 cm gemacht.

Für stehende Bäume (einschließlich Dürrständer) werden nach einem Baumartenkürzel Brusthöhendurchmesser und Höhe, Alter fakultativ, Schichtzugehörigkeit und eine Reihe von Form- und Qualitätsmerkmalen, die Lage im Probekreis mit Azimut und Distanz vom Probekreismittelpunkt aus und (nur) für Transektaufnahmen Kronenansatzhöhe und acht Kronenradien aufgenommen.

Für liegendes Holz (Totholz, auch Stubben) werden nach Baumart, Mittendurchmesser und Länge des Holzstücks Angaben zum Rindenzustand, zum Holzzersetzungsgrad etc. und zu weiteren Merkmalen (Flechten-, Moos-, Pilzbesatz u. ä.) gemacht. Über Azimut und Distanz wird die Lage festgehalten.

Auf der Rückseite werden Angaben zum Bestand an Holzgewächsen unter 7 cm BHD (Verjüngung, Sträucher) im Probekreis mit dem Radius  $r = 2,82$  gesammelt, wobei nach sechs Höhenklassen, Verbißbelastung, Stellung, Entstehung und Alter innerhalb einer Art differenziert werden kann.

Zusätzlich können beliebige Linien oder Flächen im Probekreis aufgenommen werden (Wegeverläufe, Meilerplatten, Geländebrüche, Gräben, Verjüngungskomplexe u. ä.).

Die Arbeit ist nur mit zwei Personen zu bewältigen. Die Mindestgeräteausstattung besteht aus

- Kompaßbussole (z. B. Suunto),
- Fluchstäben (aus nicht den Kompaß beeinflussendem Material),
- 50 m-Band oder Entfernungsmesser (Ultraschall),
- Umfangmaßband,
- Höhenmesser (z. B. Suunto),
- Stativ für die Bussole (wir verwenden eine Eigenkonstruktion: einbeiniges, höhenverstellbares Stativ mit Rammspitze),
- Kreide, Farbe.

Im übrigen wird auf die Aufnahmeanweisung verwiesen.

### **Datenablage**

Die ausgefüllten Urbelege werden sicherheitshalber kopiert und zunächst als wertvolle Dokumentation zweifach aufbewahrt.

Sie werden ferner maschinenlesbar als ASCII-Dateien auf Disketten abgelegt (Datei je Probefläche, Kennung: Forstamt, Probeflächen-Nr., Jahr).

Zur Information werden im Anhang in Abschnitt Waldkundliche Aufnahme je ein ASCII-File mit zugehörigem Kontrollausdruck wiedergegeben.

### Datenverarbeitungsprogramm NWR

Das von F. BENDER, Gießen, geschriebene Programm zur Erfassung, Korrektur und Auswertung von Naturwaldreservatsdaten läuft unter dem Betriebssystem DOS, wird menu-gesteuert, hat eingabefreundliche Masken und benutzt zum Zwecke schnellen Zugriffs auf die gespeicherten Daten eine Datenbank. Die zusätzliche Ausgabe der Daten als ASCII-File dient der Datensicherung.

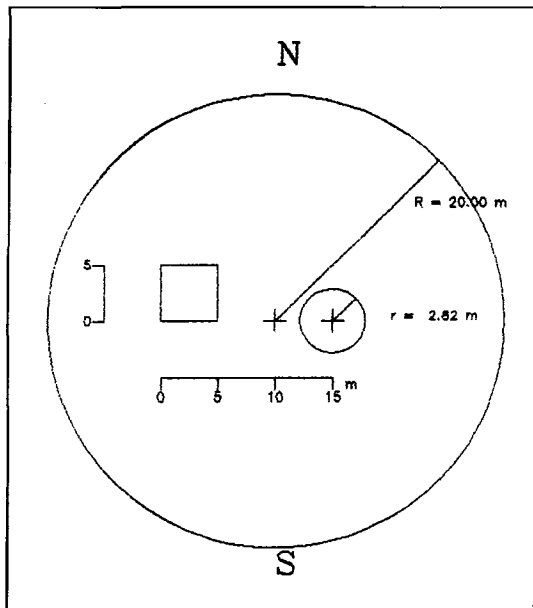


Abb. 35: Standardprobekreis  
mit Unterkreis zur Aufnahme der Verjüngung  
und Quadrat zur (Boden-)Vegetationsaufnahme  
nach BRAUN-BLANQUET

### Einzelauswertung

Für jeden Probekreis wird zur Verdeutlichung der Inventurdaten eine Auswertung geschrieben, die aus

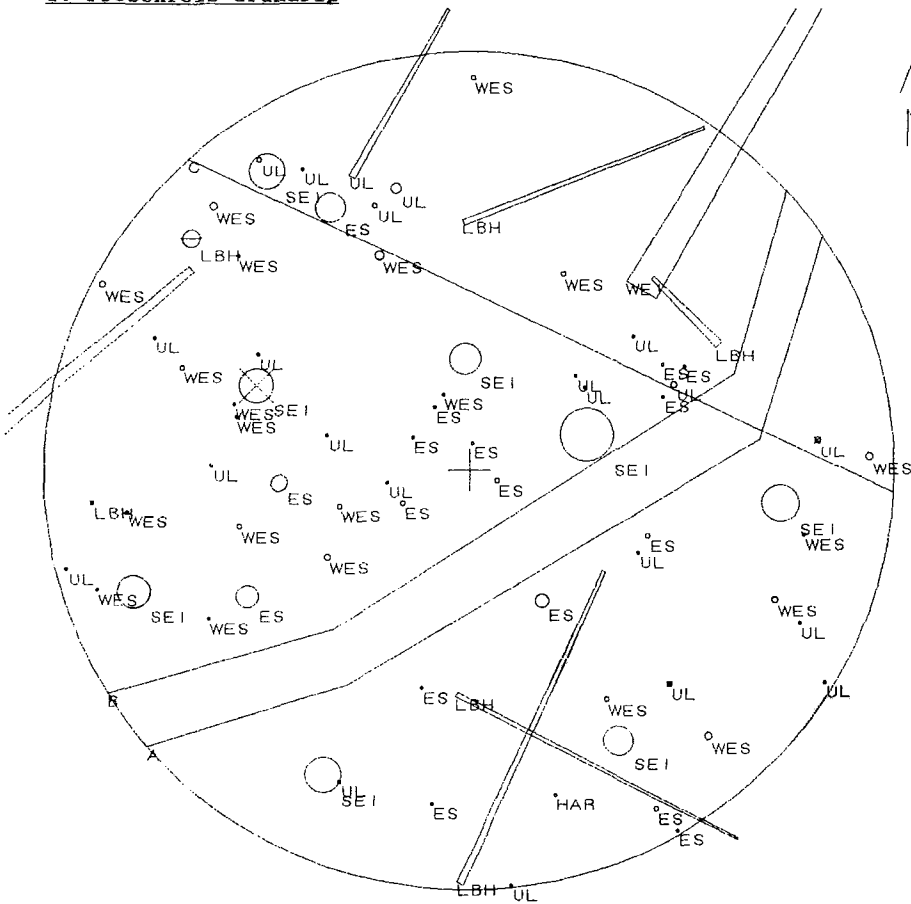
- Probekreis-Grundriß,
- Jungwuchsauszahlung,
- Standortsangaben,
- waldwachstumskundlicher Auswertung/ha und
- Stammzahlverteilung

besteht.

Probekreis-Grundriß

|                  |       |                 |                    |
|------------------|-------|-----------------|--------------------|
| NWR Karlsru rth  |       |                 | Jahr: 92           |
| Forstamt         | : 820 | Abt. U UF Best. | Hauptbaumart Alter |
| Stichproben-Nr.: | 5     | 519 A 1         | EI 148             |

1. Probekreis-Grundriß



0 20 m  
Probekreisradius: 20 m

Durchmesser der Bäume gegenüber  
dem Probekreisma stab verdoppelt.

m über NN : 86  
Hangrichtung : Nordost  
Hangneigung : schwach geneigt (8%)  
Hanglage : Ebene

Aufnahmedatum: 09.01.92

LEGENDE

-   lebender Baum
-   Dürrständer mit Krone
-   Dürrständer ohne Krone
-   St bben
-   geworfener Baum
-   sonstiges Totholz
- Buchen ohne Baumartenkürzel

BESONDERHEITEN

- A südl.Wegr.
- B nördl.Wegr
- C Hangkante

Abb. 36: Probekreis-Grundriß 5 des NWR Karlsru rth

Er stellt stehende Bäume mit ihrem Brusthöhendurchmesser, Stubben mit ihrem Mittendurchmesser dar. Liegendes Holz wird mit seiner Länge lagegerecht wiedergegeben. Seine Form wird – symbolisch – in folgender Weise gebracht:

Abschnitt als Trapez, wobei die untere Trapezlinie dem Mittendurchmesser – Länge nur bis zum Probekreisrand berücksichtigt (!) –, die obere Trapezlinie dem halbierten Mittendurchmesser entspricht; ganze Bäume als Dreiecke, wobei die Basis wiederum dem Mittendurchmesser – soweit Länge im Probekreis – entspricht. In allen Fällen wurde der Durchmesser der besseren Darstellung wegen gegenüber dem Probekreismaßstab verdoppelt. Mit Symbolen werden Stubben, Dürrständer mit oder ohne Krone gekennzeichnet. Baumartenkürzel beschreiben die Arten, ausgenommen Buchen, die ohne Erläuterung bleiben.

Da bei der Aufnahme der Koordinaten die geneigten Distanzen gemessen und im Datensatz abgelegt sind, mußten die Horizontalabstände entsprechend der für die ganze Probefläche gemessenen Hangrichtung und Hangneigung errechnet werden nach folgender Überlegung:

Die Horizontalabstände ( $d$ ) werden aus Hangneigung, Hangrichtung, gemessener Distanz ( $g$ ) und Azimut ( $b$ ) berechnet:

#### Hangneigungswinkel ( $a$ )

Der Hangneigungswinkel in Grad wird aus der in % eingegebenen Hangneigung errechnet.

Probekreise mit einem Hangneigungswert von mehr als 100 % werden (nach einer entsprechenden Fehlermeldung) nicht bearbeitet.

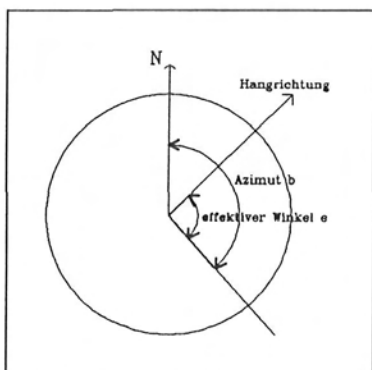


Abb. 37: effektiver Winkel (s. Text)

#### Effektiver Winkel ( $e$ )

Der effektive Winkel eines Objekts im Probekreis ergibt sich aus der Differenz zwischen Azimut des Objekts und Hangrichtung.

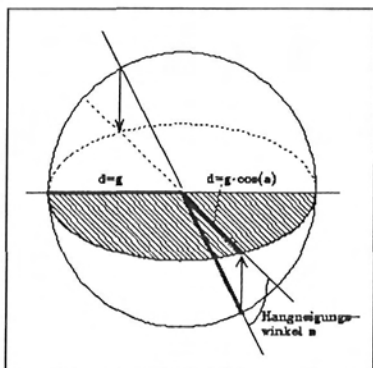


Abb. 38: Horizontalabstände (s. Text)

#### Horizontalabstände ( $d$ )

Die zu zeichnende Horizontalabstände ( $d$ ) eines Objekts ist in Abhängigkeit von der Hangneigung und dem effektiven Winkel gegenüber der gemessenen Distanz ( $g$ ) verkürzt und wird nach folgendem Algorithmus berechnet:

$$d = g \cdot F$$

mit

$$F = \sqrt{\sin^2(e) + \cos^2(e) \cdot \cos^2(a)}$$

Das entspricht der senkrechten Projektion eines (geneigten) Kreises mit Radius  $g$  auf eine (ebene) Ellipse mit den Halbachsen  $g$  und  $g \cdot \cos(a)$ . Die nebenstehende Abbildung verdeutlicht das.

Koordinaten

Die Koordinaten (x/y) eines Punktes im Probekreis werden aus seinem Azimut (b), seiner Horizontal-  
distanz (d) und den Koordinaten des Kreismittelpunkts (x<sub>0</sub>/y<sub>0</sub>) wie folgt ermittelt:

$x = x_0 + d \cdot \sin(b);$   
 $y = y_0 + d \cdot \cos(b);$   
mit  $x_0 = y_0 = 0$

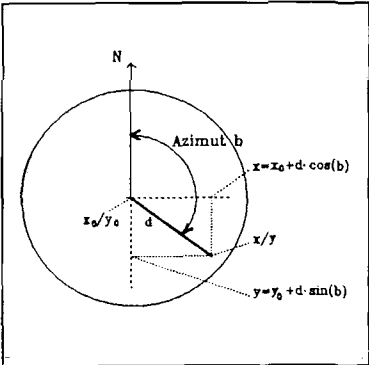


Abb. 39: Koordinaten (s. Text)

Sofern Besonderheiten (Wege, Gräben, Geländekanten etc.) im Probekreis liegen, werden sie lagegerecht in Linienelementen dargestellt und mit einem Kenn-Buchstaben versehen, der unter „Besonderheiten“ erläutert wird.

Jungwuchsauszahlung

|                  |       |                 |   |              |    |          |  |  |  |
|------------------|-------|-----------------|---|--------------|----|----------|--|--|--|
| NWR Karlswörth   |       |                 |   |              |    | Jahr: 92 |  |  |  |
| Forstamt         | : 820 | Abt. U UF Best. |   | Hauptbaumart |    | Alter    |  |  |  |
| Stichproben-Nr.: | 5     | 519             | A | 1            | EI | 148      |  |  |  |

|                                                           |       |                           |         |         |         |       |           |       |                |
|-----------------------------------------------------------|-------|---------------------------|---------|---------|---------|-------|-----------|-------|----------------|
| 2. Jungwuchsauszahlung (<7 cm BHD, Probekreis r = 2.82 m) |       |                           |         |         |         |       |           |       |                |
| Baum-<br>Art                                              | Fl.-% | H ö h e n k l a s s e [m] |         |         |         |       | A l t e r |       |                |
|                                                           |       | <0.1                      | 0.1-0.5 | 0.5-1.3 | 1.3-3.0 | >3.0  |           |       |                |
|                                                           |       | Stück                     | Stück   | Stück   | Stück   | Stück | Verb.     | Stlg. | Entst. von bis |
| ES                                                        |       |                           | 1       | 1       |         | 1     | 3         | 1     | 4 1 12         |
| HOL                                                       |       |                           |         | 6       | 3       |       | 3         | 1     | 4 4 15         |
| PFA                                                       | 1     | 1                         |         | 5       |         |       | 3         | 1     | 4 1 4          |
| SDO                                                       |       |                           |         | 1       |         |       | 3         | 1     | 4 6 6          |
| UL                                                        |       |                           |         | 2       |         |       | 3         | 1     | 4 6 8          |

|                |                         |                                      |
|----------------|-------------------------|--------------------------------------|
| VERBISS 0 ohne | STELLUNG 1 unter Schirm | ENTSTEHUNG 1 Pflanzung               |
| 1 schwach      | 2 am Saum (außen)       | 2 Saat                               |
| 2 mittel       | 3 Freifläche            | 3 Saat und Pflanzung                 |
| 3 stark        |                         | 4 Naturverjüngung                    |
| 4 Einzelschutz |                         | 5 Naturverjüngung und Pflanzung      |
|                |                         | 6 Stockausschlag                     |
|                |                         | 7 Naturverjüngung und Stockausschlag |
|                |                         | 8 Naturverjüngung und Saat           |

Abb. 40: Jungwuchsauszahlung im Probekreis 5 des NWR Karlswörth

Die Standard-Probekreis-Dokumentation wird mit einer Übersicht des Jungwuchses fortgesetzt, wie er sich auf den 25 m<sup>2</sup> des Unterkreises für die Aufnahme holziger Gewächse mit einem Durchmesser unter 7 cm darstellt.  
Darin werden für Keimlinge Flächenprozentage, für alle übrigen Pflanzen Stückzahlen, gegliedert nach Höhenklassen, angegeben. Hinweise auf Verbißschäden, Überschirmung, Entstehung und Altersgrenzen runden die Tabelle ab.

## Standortsangaben

|                  |       |                 |              |          |
|------------------|-------|-----------------|--------------|----------|
| NWR Karlsru rth  |       |                 |              | Jahr: 92 |
| Forstamt         | : 820 | Abt. U UF Best. | Hauptbaumart | Alter    |
| Stichproben-Nr.: | 5     | 519 A 1         | EI           | 148      |

### 3. Standortsangaben

Höhe  . NN 86 m Standortsschlüssel 21 12 51  
 Hangrichtung Nordost  
 Hangneigung schwach geneigt  
 Hanglage Ebene

Substrat Hochflutlehm  
 Bodentyp Vega  
 Humusform L-Mull

Vegetationsaufnahme nach Braun-Blanquet

| Artname              | Artmächtigkeit |
|----------------------|----------------|
| Alliaria off.        | 3              |
| Carex silv.          | 0              |
| Dactylis pol.        | 2              |
| Sambucus nig.        | 0              |
| Scrophularia nod.    | 0              |
| Brachypodium silv.   | 3              |
| Cornus sang.         | 0              |
| Crataegus mon.       | 0              |
| Euonymus eur.        | +              |
| Geum urb.            | 2              |
| Hedera helix         | +              |
| Rubus caes.          | 1              |
| Rumex sang.          | 1              |
| Viola reich.         | 1              |
| Prunus spin.         | 0              |
| Phalaris arund.      | 0              |
| Galium aparine       | 0              |
| Fraxinus excelsior   | 0              |
| Phragmites australis | 0              |
| Ulmus minor          | 3              |
| Senecio paludosus    | 0              |

|                                                 |                                 |
|-------------------------------------------------|---------------------------------|
| R nur ganz wenige Individuen (1-5 Stück)        | 3 25 - 50 % der Fläche deckend  |
| + wenig vorhanden, geringe Bedeckungsanteile    | 4 50 - 75 % der Fläche deckend  |
| 1 zahlreich, jedoch unter 5% der Fläche deckend | 5 75 - 100 % der Fläche deckend |
| 2 5 - 25 % der Fläche deckend                   | 0 in näherer Umgebung außerdem  |

Abb. 41: Standortsangaben zum Probekreis 5 des NWR Karlsru rth

Neben einer Wiedergabe der wichtigsten Standortmerkmale wird die Bodenvegetationsaufnahme aus dem Quadrat 5 x 5 m ausgedruckt. Darin sind auch die holzigen Pflanzen bis 50 cm Höhe enthalten.

# Waldwachstumskundliche Auswertung je ha

|                  |       |                 |              |       |          |
|------------------|-------|-----------------|--------------|-------|----------|
| NWR Karlsru th   |       |                 |              |       | Jahr: 92 |
| Forstamt         | : 820 | Abt. U UF Best. | Hauptbaumart | Alter |          |
| Stichproben-Nr.: | 5     | 519 A           | 1            | EI    | 148      |

## 4. Waldwachstumskundliche Auswertung je ha

### Oberschicht:

| Baum-<br>Art | Stammzahl |     |            |   | Kreisfläche |     |           |   | Durchmesser |    |      | Höhe   |  | Vorrat |     |            |   |
|--------------|-----------|-----|------------|---|-------------|-----|-----------|---|-------------|----|------|--------|--|--------|-----|------------|---|
|              | gesamt    |     | davon dürr |   | gesamt      |     | dav. dürr |   | grün        |    | dürr | arith. |  | gesamt |     | davon dürr |   |
|              | Stück     | %   | Stück      | % | qm          | %   | qm        | % | cm          | cm | m    |        |  | fm     | %   | fm         | % |
| ES           | 32        | 40  | 0          | 0 | 6.7         | 18  | 0.0       | 0 | 51.8        | -  | 27.4 |        |  | 89.53  | 15  | 0.00       | 0 |
| SEI          | 46        | 60  | 0          | 0 | 31.1        | 82  | 0.0       | 0 | 91.1        | -  | 27.0 |        |  | 499.59 | 85  | 0.00       | 0 |
|              | 80        | 100 | 0          | 0 | 37.8        | 100 | 0.0       | 0 | 77.8        | -  | 27.1 |        |  | 589.12 | 100 | 0.00       | 0 |

### Mittelschicht:

| Baum-<br>Art | Stammzahl |     |            |   | Kreisfläche |     |           |   | Durchmesser |    |      | Höhe   |  | Vorrat |     |            |   |
|--------------|-----------|-----|------------|---|-------------|-----|-----------|---|-------------|----|------|--------|--|--------|-----|------------|---|
|              | gesamt    |     | davon dürr |   | gesamt      |     | dav. dürr |   | grün        |    | dürr | arith. |  | gesamt |     | davon dürr |   |
|              | Stück     | %   | Stück      | % | qm          | %   | qm        | % | cm          | cm | m    |        |  | fm     | %   | fm         | % |
| ES           | 64        | 80  | 0          | 0 | 0.5         | 50  | 0.0       | 0 | 10.5        | -  | 10.3 |        |  | 1.82   | 29  | 0.00       | 0 |
| UL           | 16        | 20  | 0          | 0 | 0.5         | 50  | 0.0       | 0 | 20.2        | -  | -    |        |  | 4.43   | 71  | 0.00       | 0 |
|              | 80        | 100 | 0          | 0 | 1.0         | 100 | 0.0       | 0 | 13.0        | -  | 10.3 |        |  | 6.25   | 100 | 0.00       | 0 |

### Unterschicht:

| Baum-<br>Art | Stammzahl |     |            |   | Kreisfläche |     |           |    | Durchmesser |      |      | Höhe   |  | Vorrat |    |            |    |
|--------------|-----------|-----|------------|---|-------------|-----|-----------|----|-------------|------|------|--------|--|--------|----|------------|----|
|              | gesamt    |     | davon dürr |   | gesamt      |     | dav. dürr |    | grün        |      | dürr | arith. |  | gesamt |    | davon dürr |    |
|              | Stück     | %   | Stück      | % | qm          | %   | qm        | %  | cm          | cm   | m    |        |  | fm     | %  | fm         | %  |
| ES           | 40        | 11  | 0          | 0 | 0.2         | 3   | 0.0       | 0  | 8.2         | -    | 6.0  |        |  | 0.27   | 0  | 0.00       | 0  |
| HAR          | 8         | 2   | 0          | 0 | 0.0         | 0   | 0.0       | 0  | 7.5         | -    | 6.5  |        |  | 0.07   | 0  | 0.00       | 0  |
| SEI          | 8         | 2   | 0          | 0 | 3.5         | 49  | 0.0       | 0  | 75.0        | -    | 26.5 |        |  | 51.22  | 79 | 0.00       | 0  |
| UL           | 135       | 38  | 8          | 6 | 1.1         | 15  | 0.2       | 18 | 9.6         | 16.0 | 7.6  |        |  | 3.57   | 5  | 0.71       | 20 |
| WES          | 167       | 47  | 0          | 0 | 2.4         | 33  | 0.0       | 0  | 13.5        | -    | 8.9  |        |  | 10.04  | 15 | 0.00       | 0  |
|              | 358       | 100 | 8          | 2 | 7.2         | 100 | 0.2       | 3  | 16.0        | 16.0 | 9.0  |        |  | 65.17  | 99 | 0.71       | 1  |

### ohne Schichtangabe:

| Baum-<br>Art | Stammzahl |     |            |     | Kreisfläche |    |           |     | Durchmesser |      |      | Höhe   |  | Vorrat |     |            |     |
|--------------|-----------|-----|------------|-----|-------------|----|-----------|-----|-------------|------|------|--------|--|--------|-----|------------|-----|
|              | gesamt    |     | davon dürr |     | gesamt      |    | dav. dürr |     | grün        |      | dürr | arith. |  | gesamt |     | davon dürr |     |
|              | Stück     | %   | Stück      | %   | qm          | %  | qm        | %   | cm          | cm   | m    |        |  | fm     | %   | fm         | %   |
| LBH          | 8         | 25  | 8          | 100 | 0.1         | 2  | 0.1       | 100 | -           | 10.0 | 7.0  |        |  | 0.19   | 0   | 0.19       | 100 |
| SEI          | 8         | 25  | 8          | 100 | 4.1         | 95 | 4.1       | 100 | -           | 80.5 | 23.0 |        |  | 52.19  | 99  | 52.19      | 100 |
| UL           | 16        | 50  | 16         | 100 | 0.1         | 2  | 0.1       | 100 | -           | 9.1  | 8.5  |        |  | 0.35   | 1   | 0.35       | 100 |
|              | 32        | 100 | 32         | 100 | 4.3         | 99 | 4.3       | 100 | -           | 41.1 | 11.8 |        |  | 52.73  | 100 | 52.73      | 100 |

Abb. 42: Waldwachstumskundliche Auswertung je ha des Probekreises 5 des NWR Karlsru th, Anfang



|                  |   |     |        |    |          |              |       |
|------------------|---|-----|--------|----|----------|--------------|-------|
| NWR Karlsru th   |   |     |        |    | Jahr: 92 |              |       |
| Forstamt         | : | 820 | Abt. U | UF | Best.    | Hauptbaumart | Alter |
| Stichproben-Nr.: |   | 5   | 519    | A  | 1        | EI           | 148   |

Insgesamt:

| Baum-<br>Art | Stammzahl |    |            |     | Kreisfläche |     |           |     | Durchmesser |      |      | Höhe   | Vorrat |     |            |     |
|--------------|-----------|----|------------|-----|-------------|-----|-----------|-----|-------------|------|------|--------|--------|-----|------------|-----|
|              | gesamt    |    | davon dürr |     | gesamt      |     | dav. dürr |     | grün        |      | dürr | arith. | gesamt |     | davon dürr |     |
|              | Stück     | %  | Stück      | %   | qm          | %   | qm        | %   | cm          | cm   | m    |        | fm     | %   | fm         | %   |
| ES           | 136       | 25 | 0          | 0   | 7.4         | 15  | 0.0       | 0   | 26.5        | -    | 16.9 |        | 91.62  | 13  | 0.00       | 0   |
| HAR          | 8         | 1  | 0          | 0   | 0.0         | 0   | 0.0       | 0   | 7.5         | -    | 6.5  |        | 0.07   | 0   | 0.00       | 0   |
| LBH          | 5         | 1  | 8          | 100 | 0.1         | 0   | 0.1       | 100 | -           | 10.0 | 7.0  |        | 0.19   | 0   | 0.19       | 100 |
| SEI          | 64        | 12 | 8          | 13  | 38.7        | 77  | 4.1       | 11  | 89.0        | 80.5 | 26.4 |        | 603.00 | 85  | 52.19      | 9   |
| UL           | 167       | 30 | 24         | 14  | 1.7         | 3   | 0.3       | 18  | 11.2        | 11.9 | 7.8  |        | 8.35   | 1   | 1.06       | 13  |
| WES          | 167       | 30 | 0          | 0   | 2.4         | 5   | 0.0       | 0   | 13.5        | -    | 8.9  |        | 10.04  | 1   | 0.00       | 0   |
|              | 550       | 99 | 40         | 7   | 50.3        | 100 | 4.5       | 9   | 33.9        | 37.4 | 15.3 |        | 713.27 | 100 | 53.44      | 7   |

Totholz:  
geworfene und gebrochene Stämme, Stammteile und Äste  
(ab 20 cm Durchmesser)

| Baum-<br>Art | frisch |       | beilfest |      | weich |       | Mulm  |     | Insgesamt |       |
|--------------|--------|-------|----------|------|-------|-------|-------|-----|-----------|-------|
|              | Stück  | Vfm   | Stück    | Vfm  | Stück | Vfm   | Stück | Vfm | Stück     | Vfm   |
| LBH          | 0      | -     | 0        | -    | 32    | 6.31  | 0     | -   | 32        | 6.31  |
| SEI          | 0      | -     | 0        | -    | 8     | 8.17  | 0     | -   | 8         | 8.17  |
| UL           | 0      | -     | 8        | 1.11 | 0     | -     | 0     | -   | 8         | 1.11  |
| WEI          | 5      | 30.40 | 0        | -    | 0     | -     | 0     | -   | 8         | 30.40 |
|              | 8      | 30.40 | 8        | 1.11 | 40    | 14.48 | 0     | -   | 56        | 45.99 |

Stubben:  
(ab 20 cm Durchmesser)

| Baum-<br>Art | frisch |     | beilfest |     | weich |     | Mulm  |      | Insgesamt |      |
|--------------|--------|-----|----------|-----|-------|-----|-------|------|-----------|------|
|              | Stück  | Vfm | Stück    | Vfm | Stück | Vfm | Stück | Vfm  | Stück     | Vfm  |
| LBH          | 0      | -   | 0        | -   | 0     | -   | 8     | 0.25 | 8         | 0.25 |
|              | 0      | -   | 0        | -   | 0     | -   | 8     | 0.25 | 8         | 0.25 |

Abb. 43: Waldwachstumskundliche Auswertung, Fortsetzung

Die Tabelle gibt, auf 1 ha hochgerechnet mit Rundung der Stückzahlen auf ganze Zahlen, den aus Durchmesser und Höhe bzw. Länge (bei Totholz) darstellbaren Waldzustand nach Schichten, liegendem Holz und Stubben und nach Baumarten wieder, wobei bei den stehenden Bäumen Dürrständer besonders ausgewiesen werden.

Stückzahlen, Kreisflächen und Durchmesser ( $2\sqrt{\frac{g}{\pi \cdot n}}$ ) sind (komprimierte)

Originalmeßwerte, die Vorratsangaben sind abgeleitete Werte, die den Forstleuten ggf. eher zu einer plastischen Waldvorstellung verhelfen sollen. Zu ihrer Errechnung wurde folgendes unterstellt:

Die Vorratsberechnung erfolgt in zwei Schritten. Aus dem individuellen BHD [cm] wird in Abhängigkeit von der Baumart (H) ein Eingangswert für den folgenden Tarif ermittelt:

**Übersicht 11: Eingangswert für die Vorratsberechnung**

| H | Eingangswert                                                                                                                                                                  |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | $(12700.0 - 9541.7 \cdot \text{BHD} + 1528.337 \cdot \text{BHD}^2 + 9.691829 \cdot \text{BHD}^3 - 0.111672 \cdot \text{BHD}^4 + 0.00045937 \cdot \text{BHD}^5) / 100000000.0$ |
| 2 | $(-1910.0 - 12.87 \cdot \text{BHD} + 54.9141 \cdot \text{BHD}^2 + 4.32321 \cdot \text{BHD}^3 - 0.0523359 \cdot \text{BHD}^4 + 0.00021 \cdot \text{BHD}^5) / 10000000.0$       |
| 3 | $(-72.7 - 1598.0 \cdot \text{BHD} + 249.994 \cdot \text{BHD}^2 - 1.655 \cdot \text{BHD}^3 + 0.005248 \cdot \text{BHD}^4) / 10000000.0$                                        |
| 4 | $(42.3 - 13.317 \cdot \text{BHD} + 1.844 \cdot \text{BHD}^2) / 100000.0$                                                                                                      |
| 5 | $(-0.12374 + 0.001619272 \cdot \text{BHD}^2 - 1.25184 \text{ E} - 10 \cdot \text{BHD}^5) / 100.0$                                                                             |

Dieser Wert wird mit einem Tarif multipliziert, der aus mittlerem Durchmesser (MD) (cm) und Mittelhöhe (MH) (m) in Abhängigkeit von baumartenspezifischer Zuordnung (W) gewonnen wird:

**Übersicht 12: Tarif für die Vorratsberechnung**

| W | Tarif                                                                                                                 |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | $14.189 - 0.798 \cdot \text{MD} + 0.006 \cdot \text{MD}^2 + 3.499 \cdot \text{MH} - 0.019 \cdot \text{MH}^2$          |
| 2 | $13.192 - 1.572 \cdot \text{MD} + 0.013 \cdot \text{MD}^2 + 4.35 \cdot \text{MH} - 0.027 \cdot \text{MH}^2$           |
| 3 | $7.2462 - 1.2426 \cdot \text{MD} + 0.009600001 \cdot \text{MD}^2 + 4.2234 \cdot \text{MH} - 0.0296 \cdot \text{MH}^2$ |
| 4 | $9.418 - 0.584 \cdot \text{MD} + 0.005 \cdot \text{MD}^2 + 3.182 \cdot \text{MH} - 0.023 \cdot \text{MH}^2$           |
| 5 | $35.0996 - 1.0289 \cdot \text{MD} + 0.0072 \cdot \text{MD}^2 + 1.3651 \cdot \text{MH} + 0.0211 \cdot \text{MH}^2$     |
| 6 | $-3.536 - 1.0899 \cdot \text{MD} + 0.0084587 \cdot \text{MD}^2 + 4.881 \cdot \text{MH} - 0.04261 \cdot \text{MH}^2$   |
| 7 | $57.81 - 1.06682 \cdot \text{MD} + 0.0066116 \cdot \text{MD}^2 + 0.0532 \cdot \text{MH}^2$                            |
| 8 | $67.37 - 2.0812 \cdot \text{MD} + 0.02264 \cdot \text{MD}^2 + 0.04922 \cdot \text{MH}^2$                              |
| 9 | $53.86 - 0.43998 \cdot \text{MD} + 0.0443 \cdot \text{MD}^2$                                                          |

H und W wurden wie folgt zugeteilt:

**Übersicht 13: Zuordnung der Baumarten in den Übersichten  
Eingangswert und Tarif**

| Schlüssel    | Baumarten     | H | W |
|--------------|---------------|---|---|
| EI           | Eiche         | 1 | 1 |
| REI          | Roteiche      | 2 | 2 |
| TEI          | Traubeneiche  | 1 | 1 |
| SEI          | Stieleiche    | 1 | 1 |
| BU           | Buche         | 2 | 2 |
| HBU          | Hainbuche     | 2 | 2 |
| ES           | Esche         | 1 | 6 |
| AH           | Ahorn         | 2 | 2 |
| BAH          | Bergahorn     | 2 | 2 |
| SAH          | Spitzahorn    | 2 | 2 |
| FAH          | Feldahorn     | 2 | 2 |
| UL           | Ulme          | 1 | 1 |
| BUL          | Bergulme      | 1 | 1 |
| FUL          | Feldulme      | 1 | 1 |
| ROB          | Robinie       | 1 | 7 |
| SNU          | Schwarznuß    | 1 | 6 |
| WNU          | Walnuß        | 1 | 6 |
| KIR          | Kirsche       | 1 | 1 |
| WIB          | Wildobst      | 1 | 1 |
| ELS          | Elsbeere      | 1 | 1 |
| BI           | Birke         | 1 | 8 |
| ER           | Erle          | 1 | 7 |
| AS           | Aspe          | 1 | 6 |
| LI           | Linde         | 1 | 1 |
| WLI          | Winterlinde   | 1 | 1 |
| SLI          | Sommerlinde   | 1 | 1 |
| WEI          | Weide         | 1 | 7 |
| KAS          | Kastanie      | 2 | 2 |
| EES          | Eberesche     | 1 | 6 |
| PA           | Pappel        | 1 | 6 |
| SPA          | Silberpappel  | 1 | 6 |
| BPA          | Balsampappel  | 1 | 6 |
| FI           | Fichte        | 3 | 3 |
| SI           | Sitkafichte   | 3 | 3 |
| TA           | Tanne         | 5 | 9 |
| WTA          | Weißtanne     | 5 | 9 |
| AGR          | Küstentanne   | 5 | 9 |
| STR          | Strobe        | 3 | 3 |
| DGL          | Douglasie     | 3 | 3 |
| TSU          | Tsuga         | 3 | 3 |
| THU          | Thuja         | 3 | 3 |
| CHA          | Chamaecyparis | 3 | 3 |
| KI           | Kiefer        | 4 | 4 |
| SKI          | Schwarzkiefer | 4 | 4 |
| ELA          | Eur. Lärche   | 3 | 5 |
| JLA          | Jap. Lärche   | 3 | 5 |
| alle übrigen |               | 1 | 1 |

Die Mittelhöhe ist das arithmetische Mittel der Höhen aller Bäume einer Art der jeweiligen Schicht, bei denen eine Höhenangabe vorhanden ist; der mittlere Durchmesser wird aus der Kreisfläche der Bäume bestimmt. Für den Fall, daß keine Höhenangaben vorhanden sind, wird zur Berechnung des Tarifs der Durchmesser der betreffenden Baumart (s.o.) und die Mittelhöhe der Oberschichtbäume herangezogen:

| Schicht                 | verwendete Mittelhöhe |
|-------------------------|-----------------------|
| Mittelschicht           | $MHO \cdot 7/12$      |
| Unterschicht            | $MHO \cdot 0.5$       |
| ohne Angabe,            |                       |
| $MD \geq MDO \cdot 0,8$ | $MHO$                 |
| $MD < MDO \cdot 0,8$    | $MHO \cdot 0.5$       |

MHO: Mittelhöhe der Oberschicht

MDO: Mitteldurchmesser der Oberschicht

Der Programmteil „Hektartabelle“ bricht mit einer Fehlermeldung ab, wenn auch auf diese Weise keine Mittelhöhe zur Tarifberechnung ermittelt werden konnte.

Als Ergebnis der Multiplikation erhält man die gewünschten Festmeter. Es wird davon ausgegangen, daß sowohl BHD als auch das Wertepaar Mittelhöhe / Mitteldurchmesser innerhalb des zulässigen Wertebereichs liegen. Eine Überprüfung findet nicht statt.

Für Dürrständer ohne Krone wird der Vorrat in folgender Weise berechnet:

$$V = H \cdot \frac{(BHD \cdot 0.9)^2}{4} \cdot \pi$$

Der auszugebende Vorrat ist die Summe der Vorratsfestmeter aller Bäume einer Art. Wiederum wird der in der Gesamtmenge enthaltene Anteil der dünnen Bäume gesondert ausgegeben.

Für liegendes Totholz und Stubben wird das Volumen aus Mitteldurchmesser und Länge in üblicher Weise ermittelt, wobei nur der im Probekreis liegende Teil berücksichtigt wird.

## Stammzahlverteilung

Die Graphik zeigt die Baumzahlen des Probekreises über dem Durchmesser, nach Schichten und insgesamt.

|                    |        |    |       |              |
|--------------------|--------|----|-------|--------------|
| NWR Karlswörth     |        |    |       | Jahr: 92     |
| Forstamt : 820     | Abt. U | UF | Best. | Hauptbaumart |
| Stichproben-Nr.: 5 | 519    | A  | 1     | EI           |
|                    |        |    |       | Alter        |
|                    |        |    |       | 148          |

### 5. Stammzahlverteilung

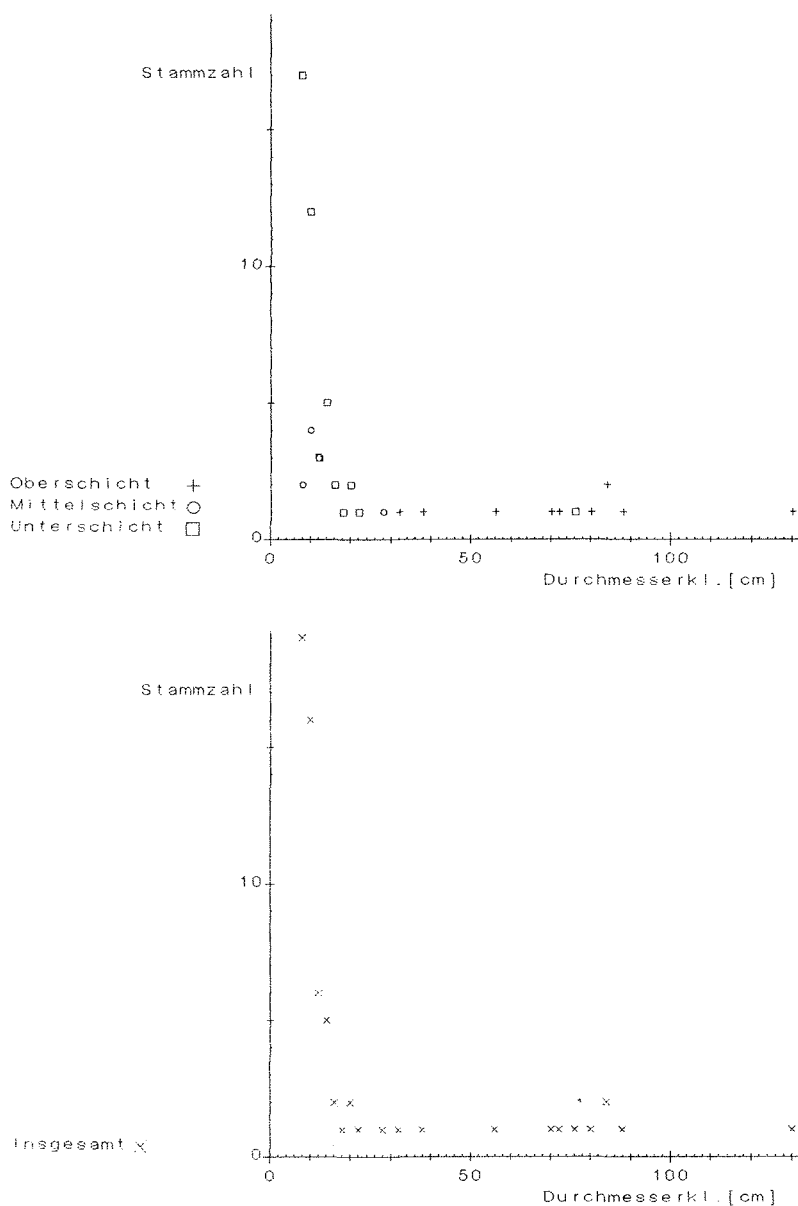


Abb. 44: Stammzahlverteilung, Probekreis 5 des NWR Karlswörth

**Zusammenfassende Auswertungen**

Innerhalb eines Reservates (und innerhalb der gleichen Jahresserie) können zur Verdeutlichung von Unterschieden oder Gemeinsamkeiten beliebige Probekreise gemeinsam ausgewertet werden. Möglich sind zur Zeit

- zusammenfassende Verjüngungsübersicht je ha,
- zusammenfassende Darstellung der Vegetation,
- zusammenfassende waldwachstumskundliche Auswertung je ha,
- schematischer Bestandesauflß.

**Zusammenfassende Verjüngungsübersicht je ha**

Dargestellt wird baumartenweise die Zahl des Nachwuchses nach Größenklassen mit einer Darstellung der Verbißsituation.

|                    |                                      |
|--------------------|--------------------------------------|
| NWR Karlsru rth    | Jahr: 92                             |
| Forstamt: 820      | Umfang der Auswertung: 5 Probekreise |
| Stichproben: 1 - 5 |                                      |

**Zusammenfassende Verjüngungsübersicht je ha**

| Baumart        | Höhenklasse [m] |         |         |         |        | Insgesamt | Anteil (%) |
|----------------|-----------------|---------|---------|---------|--------|-----------|------------|
|                | <0.1            | 0.1-0.5 | 0.6-1.3 | 1.4-3.0 | >3.0   |           |            |
| davon verbißen | Anzahl          | Anzahl  | Anzahl  | Anzahl  | Anzahl | Anzahl    |            |
|                | %               | %       | %       | %       | %      | %         |            |
| Esche          |                 | 80      | 80      |         | 160    | 320       | 4.3        |
| schwach        | -               | -       | -       | -       | -      | -         |            |
| mittel         | -               | -       | -       | -       | -      | -         |            |
| stark          | -               | 100     | 100     | -       | 50     | 75        |            |
| Ulme           |                 | 80      | 160     |         |        | 240       | 3.2        |
| schwach        | -               | -       | -       | -       | -      | -         |            |
| mittel         | -               | -       | -       | -       | -      | -         |            |
| stark          | -               | 100     | 100     | -       | -      | 100       |            |
| Holunder       |                 | 400     | 800     | 240     |        | 1440      | 19.1       |
| schwach        | -               | -       | -       | -       | -      | -         |            |
| mittel         | -               | -       | -       | -       | -      | -         |            |
| stark          | -               | 100     | 100     | 100     | -      | 100       |            |
| Pfaffenhütchen | 240             | 1760    | 400     |         |        | 2400      | 31.9       |
| schwach        | -               | -       | -       | -       | -      | -         |            |
| mittel         | -               | -       | -       | -       | -      | -         |            |
| stark          | 100             | 100     | 100     | -       | -      | 100       |            |
| Schwarzdorn    |                 | 880     | 960     |         |        | 1840      | 24.5       |
| schwach        | -               | -       | -       | -       | -      | -         |            |
| mittel         | -               | -       | -       | -       | -      | -         |            |
| stark          | -               | 100     | 100     | -       | -      | 100       |            |
| Weißdorn       | 80              | 800     | 320     |         |        | 1200      | 16.0       |
| schwach        | -               | -       | -       | -       | -      | -         |            |
| mittel         | -               | -       | -       | -       | -      | -         |            |
| stark          | 100             | 100     | 100     | -       | -      | 100       |            |
| Schneeball     |                 | 80      |         |         |        | 80        | 1.0        |
| schwach        | -               | -       | -       | -       | -      | -         |            |
| mittel         | -               | -       | -       | -       | -      | -         |            |
| stark          | -               | 100     | -       | -       | -      | 100       |            |
| Summe          | 320             | 4080    | 2720    | 240     | 160    | 7520      | 100.0      |

Abb. 45: Verjüngungsübersicht je ha der Probekreise 1-5 des NWR Karlsru rth

### Zusammenfassende Darstellung der Vegetation

Die BRAUN-BLANQUET-Aufnahme der in die Auswertung einbezogenen Probekreise wird als Stetigkeitstabelle mit zusätzlicher Angabe der mittleren Aufnahmeprozente je Pflanzenart ausgegeben.

Dabei gilt  $S = (n^*/n) \cdot 10$ , wobei S die Stetigkeitsklasse,  $n^*$  die Anzahl der Probekreise mit Vorkommen der Art, n die Gesamtzahl der Probekreise bedeuten. Das Ergebnis wird auf eine ganze Zahl gerundet. 10 bedeutet Vorkommen in allen Aufnahmen.

Die Artmächtigkeitsschlüssel werden nach folgender Tabelle in Prozentzahlen überführt:

| Schlüssel | R   | + | 1   | 2  | 3  | 4  | 5  |
|-----------|-----|---|-----|----|----|----|----|
| A %       | 0.5 | 1 | 2.5 | 15 | 38 | 63 | 88 |

Die mittleren Aufnahmeprozente ergeben sich aus:

$$\text{mittl. A \%} = \frac{\sum A \%}{n^*}$$

NWR Karlswörth  
Forstamt : 820  
Stichproben: 1-10

Jahr: 92  
Umfang der Auswertung: 10 Probekreise

### Darstellung der Vegetation

| Artnamen             | Stetigkeit | mittl. Aufnahmeprozent |
|----------------------|------------|------------------------|
| Alliaria off.        | 6          | 18.25                  |
| Angelica silv.       | 1          | 0.50                   |
| Brachypodium silv.   | 3          | 30.33                  |
| Carex acutif.        | 2          | 2.50                   |
| Carex silv.          | 2          | 1.00                   |
| Cirsium vulgare      | 1          | 1.00                   |
| Cornus sang.         | 3          | 22.17                  |
| Crataegus mon.       | 1          | 15.00                  |
| Dactylis pol.        | 3          | 6.67                   |
| Euonymus eur.        | 5          | 1.60                   |
| Festuca gig.         | 4          | 1.38                   |
| Fraxinus excelsior   | 2          | 7.75                   |
| Galium aparine       | 7          | 14.00                  |
| Geum urb.            | 6          | 6.42                   |
| Glechoma hed.        | 5          | 14.60                  |
| Hedera helix         | 1          | 1.00                   |
| Phalaris arund.      | 5          | 50.60                  |
| Phragmites australis | 1          | 15.00                  |
| Prunus spin.         | 2          | 26.50                  |
| Rubus caes.          | 4          | 5.25                   |
| Rumex sang.          | 5          | 1.30                   |
| Senecio paludosus    | 2          | 1.00                   |
| Ulmus minor          | 2          | 20.25                  |
| Urtica dio.          | 9          | 22.67                  |
| Viola reich.         | 4          | 2.50                   |

Abb. 46: Zusammenfassende Darstellung der Vegetation der Probekreise 1-10 des NWR Karlswörth, Winteraufnahme, das Gebiet ist wegen einer Graureiherkolonie z. Zt. in der Vegetationszeit nicht begehbar.

**Zusammenfassende waldwachstumskundliche Auswertung je ha**

Die Darstellung gleicht in Aufbau und Form der Tabelle der Einzelauswertung je ha, d. h. schichtenweise werden für jede Baumart die waldwachstumskundlichen Parameter angegeben, zusätzlich wird der Vorrat an liegendem Totholz in vier grob geschätzte Holzzer-setzungs-klassen eingeordnet.

|                   |                                       |          |
|-------------------|---------------------------------------|----------|
| NWR Karlswörth    |                                       | Jahr: 92 |
| Forstamt : 820    | Umfang der Auswertung: 26 Probekreise |          |
| Stichproben: 1-26 |                                       |          |

**Zusammenfassende waldwachstumskundliche Auswertung je ha**

Oberschicht:

| Baum-<br>Art | Stammzahl |     |            |   | Kreisfläche |     |           |     | Durchmesser |      | Höhe   | Vorrat |     |            |     |
|--------------|-----------|-----|------------|---|-------------|-----|-----------|-----|-------------|------|--------|--------|-----|------------|-----|
|              | gesamt    |     | davon dürr |   | gesamt      |     | dav. dürr |     | grün        | dürr | arith. | gesamt |     | davon dürr |     |
|              | Stück     | %   | Stück      | % | qm          | %   | qm        | %   | cm          | cm   | m      | fm     | %   | fm         | %   |
| ES           | 37        | 33  | 0          | 0 | 6.3         | 16  | 0.0       | 0   | 46.4        | -    | 26.6   | 87.23  | 15  | 0.00       | 0   |
| FLU          | 0         | 0   | 0          | 0 | 0.1         | 0   | 0.0       | 0   | 45.7        | -    | 23.0   | 0.61   | 0   | 0.00       | 0   |
| FUL          | 0         | 0   | 0          | 0 | 0.1         | 0   | 0.0       | 0   | 61.1        | -    | 27.5   | 1.32   | 0   | 0.00       | 0   |
| LBH          | 0         | 0   | 0          | 0 | 0.1         | 0   | 0.1       | 100 | -           | 60.3 | 25.0   | 1.17   | 0   | 1.17       | 100 |
| PA           | 29        | 26  | 0          | 0 | 7.3         | 18  | 0.0       | 0   | 56.4        | -    | 37.3   | 132.21 | 23  | 0.00       | 0   |
| SEI          | 27        | 24  | 0          | 0 | 14.7        | 37  | 0.0       | 0   | 82.9        | -    | 27.6   | 237.61 | 41  | 0.00       | 0   |
| SPA          | 1         | 1   | 0          | 0 | 0.7         | 2   | 0.0       | 0   | 85.6        | -    | 31.5   | 15.56  | 3   | 0.00       | 0   |
| WEI          | 19        | 17  | 0          | 0 | 10.8        | 27  | 0.0       | 0   | 86.0        | -    | 23.4   | 110.34 | 19  | 0.00       | 0   |
| WES          | 0         | 0   | 0          | 0 | 0.0         | 0   | 0.0       | 0   | 10.9        | -    | 7.5    | 0.01   | 0   | 0.00       | 0   |
|              | 113       | 101 | 0          | 0 | 40.1        | 100 | 0.1       | 0   | 66.6        | 60.3 | 28.5   | 586.06 | 101 | 1.17       | 0   |

Mittelschicht:

| Baum-<br>Art | Stammzahl |     |            |     | Kreisfläche |    |           |     | Durchmesser |      | Höhe   | Vorrat |     |            |     |
|--------------|-----------|-----|------------|-----|-------------|----|-----------|-----|-------------|------|--------|--------|-----|------------|-----|
|              | gesamt    |     | davon dürr |     | gesamt      |    | dav. dürr |     | grün        | dürr | arith. | gesamt |     | davon dürr |     |
|              | Stück     | %   | Stück      | %   | qm          | %  | qm        | %   | cm          | cm   | m      | fm     | %   | fm         | %   |
| BAH          | 2         | 2   | 0          | 0   | 0.0         | 0  | 0.0       | 0   | 16.3        | -    | 17.6   | 0.36   | 1   | 0.00       | 0   |
| ES           | 87        | 81  | 2          | 2   | 1.5         | 50 | 0.0       | 0   | 15.0        | 10.5 | 16.7   | 11.51  | 46  | 0.11       | 1   |
| FUL          | 1         | 1   | 0          | 0   | 0.0         | 0  | 0.0       | 0   | 19.5        | -    | 16.3   | 0.31   | 1   | 0.00       | 0   |
| LBH          | 1         | 1   | 1          | 100 | 0.1         | 3  | 0.1       | 100 | -           | 26.4 | -      | 0.26   | 1   | 0.26       | 100 |
| PA           | 4         | 4   | 1          | 25  | 0.1         | 3  | 0.0       | 0   | 21.6        | 18.0 | 19.5   | 1.17   | 5   | 0.21       | 18  |
| SEI          | 2         | 2   | 0          | 0   | 0.5         | 17 | 0.0       | 0   | 52.6        | -    | 21.8   | 6.09   | 24  | 0.00       | 0   |
| SPA          | 0         | 0   | 0          | 0   | 0.0         | 0  | 0.0       | 0   | 17.4        | -    | -      | 0.05   | 0   | 0.00       | 0   |
| UL           | 3         | 3   | 0          | 0   | 0.1         | 3  | 0.0       | 0   | 20.4        | -    | 14.8   | 0.71   | 3   | 0.00       | 0   |
| WEI          | 2         | 2   | 0          | 0   | 0.6         | 20 | 0.0       | 0   | 53.6        | -    | 16.9   | 3.96   | 16  | 0.00       | 0   |
| WES          | 5         | 5   | 0          | 0   | 0.1         | 3  | 0.0       | 0   | 19.2        | -    | 11.4   | 0.87   | 3   | 0.00       | 0   |
|              | 107       | 101 | 4          | 4   | 3.0         | 99 | 0.1       | 3   | 19.0        | 17.2 | 16.8   | 25.29  | 100 | 0.58       | 2   |

Unterschicht:

| Baum-<br>Art | Stammzahl |    |            |   | Kreisfläche |    |           |   | Durchmesser |      | Höhe   | Vorrat |    |            |   |
|--------------|-----------|----|------------|---|-------------|----|-----------|---|-------------|------|--------|--------|----|------------|---|
|              | gesamt    |    | davon dürr |   | gesamt      |    | dav. dürr |   | grün        | dürr | arith. | gesamt |    | davon dürr |   |
|              | Stück     | %  | Stück      | % | qm          | %  | qm        | % | cm          | cm   | m      | fm     | %  | fm         | % |
| BAH          | 1         | 1  | 0          | 0 | 0.0         | 0  | 0.0       | 0 | 11.9        | -    | 11.8   | 0.05   | 0  | 0.00       | 0 |
| BIR          | 0         | 0  | 0          | 0 | 0.0         | 0  | 0.0       | 0 | 20.3        | -    | 10.5   | 0.06   | 0  | 0.00       | 0 |
| ES           | 33        | 22 | 2          | 6 | 0.3         | 11 | 0.0       | 0 | 11.0        | 9.7  | 10.2   | 1.39   | 10 | 0.04       | 3 |
| FLU          | 1         | 1  | 0          | 0 | 0.0         | 0  | 0.0       | 0 | 17.6        | -    | 11.2   | 0.14   | 1  | 0.00       | 0 |
| FUL          | 6         | 4  | 0          | 0 | 0.1         | 4  | 0.0       | 0 | 12.4        | -    | 7.9    | 0.33   | 2  | 0.00       | 0 |

Abb. 47: Zusammenfassende waldwachstumskundliche Auswertung der Probekreise 1-26 des NWR Karlswörth



|                   |                                       |
|-------------------|---------------------------------------|
| NWR Karlsru rth   | Jahr: 92                              |
| Forstamt : 820    | Umfang der Auswertung: 26 Probekreise |
| Stichproben: 1-26 |                                       |

| Baum-<br>Art | Stammzahl |    |            |     | Kreisfläche |    |           |    | Durchmesser |      | Höhe   | Vorrat |    |            |     |
|--------------|-----------|----|------------|-----|-------------|----|-----------|----|-------------|------|--------|--------|----|------------|-----|
|              | gesamt    |    | davon dürr |     | gesamt      |    | dav. dürr |    | grün        | dürr | arith. | gesamt |    | davon dürr |     |
|              | Stück     | %  | Stück      | %   | qm          | %  | qm        | %  | cm          | cm   | m      | fm     | %  | fm         | %   |
| HAR          | 18        | 12 | 0          | 0   | 0,1         | 4  | 0,0       | 0  | 8.9         | -    | 6.6    | 0,31   | 2  | 0,00       | 0   |
| HAS          | 0         | 0  | 0          | 0   | 0,0         | 0  | 0,0       | 0  | 11,0        | -    | 10,0   | 0,01   | 0  | 0,00       | 0   |
| LBH          | 2         | 1  | 2          | 100 | 0,0         | 0  | 0,0       | 0  | -           | 14,2 | 10,0   | 0,16   | 1  | 0,16       | 100 |
| PA           | 0         | 0  | 0          | 0   | 0,0         | 0  | 0,0       | 0  | -           | 17,0 | 7,0    | 0,01   | 0  | 0,01       | 100 |
| PFA          | 0         | 0  | 0          | 0   | 0,0         | 0  | 0,0       | 0  | 8,6         | -    | 7,0    |        |    |            |     |
| SDO          | 0         | 0  | 0          | 0   | 0,0         | 0  | 0,0       | 0  | 11,1        | -    | 7,0    | 0,01   | 0  | 0,00       | 0   |
| SEI          | 1         | 1  | 0          | 0   | 0,1         | 4  | 0,0       | 0  | 55,1        | -    | 26,5   | 2,05   | 15 | 0,00       | 0   |
| SER          | 7         | 5  | 0          | 0   | 0,1         | 4  | 0,0       | 0  | 9,9         | -    | 10,8   | 0,31   | 2  | 0,00       | 0   |
| SNE          | 0         | 0  | 0          | 0   | 0,0         | 0  | 0,0       | 0  | 8,0         | -    | 5,0    |        |    |            |     |
| UL           | 10        | 7  | 0          | 0   | 0,1         | 4  | 0,0       | 0  | 9,6         | 16,0 | 7,5    | 0,28   | 2  | 0,03       | 11  |
| WEI          | 4         | 3  | 0          | 0   | 1,0         | 36 | 0,1       | 10 | 58,5        | 54,6 | 3,4    | 4,32   | 31 | 0,13       | 3   |
| WES          | 67        | 44 | 1          | 1   | 1,0         | 36 | 0,0       | 0  | 13,7        | 12,4 | 8,1    | 4,33   | 31 | 0,03       | 1   |
| WIB          | 1         | 1  | 0          | 0   | 0,0         | 0  | 0,0       | 0  | 21,2        | -    | 9,5    | 0,17   | 1  | 0,00       | 0   |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |
|              |           |    |            |     |             |    |           |    |             |      |        |        |    |            |     |

NWR Karlswörth  
Forstamt : 820  
Stichproben: 1-26

Jahr: 92  
Umfang der Auswertung: 26 Probekreise

| Baum-<br>Art | Stammzahl |     |            |     | Kreisfläche |    |           |     | Durchmesser |      | Höhe   | Vorrat |     |            |     |
|--------------|-----------|-----|------------|-----|-------------|----|-----------|-----|-------------|------|--------|--------|-----|------------|-----|
|              | gesamt    |     | davon dürr |     | gesamt      |    | dav. dürr |     | grün        | dürr | arith. | gesamt |     | davon dürr |     |
|              | Stück     | %   | Stück      | %   | qm          | %  | qm        | %   | cm          | cm   | m      | fm     | %   | fm         | %   |
| LBH          | 8         | 2   | 8          | 100 | 0.7         | 1  | 0.7       | 100 | -           | 33.3 | 9.1    | 5.81   | 1   | 5.81       | 100 |
| PA           | 34        | 9   | 2          | 6   | 7.5         | 15 | 0.0       | 0   | 54.3        | 19.7 | 34.5   | 133.52 | 21  | 0.36       | 0   |
| PFA          | 0         | 0   | 0          | 0   | 0.0         | 0  | 0.0       | 0   | 8.6         | -    | 7.0    |        |     |            |     |
| SDO          | 0         | 0   | 0          | 0   | 0.0         | 0  | 0.0       | 0   | 11.1        | -    | 7.0    | 0.01   | 0   | 0.00       | 0   |
| SEI          | 33        | 8   | 3          | 9   | 16.3        | 33 | 1.0       | 6   | 80.6        | 66.5 | 26.4   | 254.63 | 40  | 8.87       | 3   |
| SER          | 7         | 2   | 0          | 0   | 0.1         | 0  | 0.0       | 0   | 9.9         | -    | 10.8   | 0.31   | 0   | 0.00       | 0   |
| SNE          | 0         | 0   | 0          | 0   | 0.0         | 0  | 0.0       | 0   | 8.0         | -    | 5.0    |        |     |            |     |
| SPA          | 2         | 1   | 0          | 0   | 0.7         | 1  | 0.0       | 0   | 76.9        | -    | 31.5   | 15.62  | 2   | 0.00       | 0   |
| UL           | 15        | 4   | 3          | 20  | 0.2         | 0  | 0.1       | 50  | 12.9        | 17.6 | 9.6    | 1.43   | 0   | 0.47       | 33  |
| WEI          | 29        | 7   | 4          | 14  | 13.6        | 28 | 1.3       | 10  | 80.0        | 65.7 | 18.8   | 120.93 | 19  | 2.43       | 2   |
| WES          | 73        | 19  | 1          | 1   | 1.1         | 2  | 0.0       | 0   | 14.1        | 12.2 | 8.3    | 5.24   | 1   | 0.06       | 1   |
| WIB          | 1         | 0   | 0          | 0   | 0.0         | 0  | 0.0       | 0   | 21.2        | -    | 9.5    | 0.17   | 0   | 0.00       | 0   |
|              | 392       | 101 | 27         | 7   | 48.9        | 97 | 3.2       | 7   | 38.9        | 39.0 | 19.2   | 641.51 | 100 | 18.35      | 3   |

#### Totholz:

geworfene und gebrochene Stämme, Stammteile und Äste  
(ab 20 cm Durchmesser)

| Baum-<br>Art | frisch |      | beilfest |       | weich |       | Mulm  |      | Insgesamt |       |
|--------------|--------|------|----------|-------|-------|-------|-------|------|-----------|-------|
|              | Stück  | Vfm  | Stück    | Vfm   | Stück | Vfm   | Stück | Vfm  | Stück     | Vfm   |
| ES           | 1      | 0.33 | 3        | 0.90  | 3     | 1.85  | 1     | 0.14 | 8         | 3.22  |
| LBH          | 0      | -    | 5        | 2.07  | 19    | 8.31  | 8     | 2.22 | 32        | 12.60 |
| PA           | 0      | -    | 6        | 5.24  | 4     | 4.03  | 0     | -    | 10        | 9.27  |
| SEI          | 0      | -    | 2        | 0.83  | 2     | 0.74  | 3     | 2.09 | 7         | 3.66  |
| UL           | 0      | -    | 1        | 0.12  | 0     | -     | 0     | -    | 1         | 0.12  |
| WEI          | 2      | 2.00 | 4        | 1.25  | 5     | 3.31  | 2     | 0.98 | 13        | 7.54  |
| WES          | 0      | -    | 0        | -     | 0     | -     | 0     | -    | 0         | -     |
|              | 3      | 6.94 | 21       | 10.46 | 33    | 18.32 | 14    | 5.43 | 71        | 41.15 |

#### Stubben:

(ab 20 cm Durchmesser)

| Baum-<br>Art | frisch |     | beilfest |      | weich |      | Mulm  |      | Insgesamt |      |
|--------------|--------|-----|----------|------|-------|------|-------|------|-----------|------|
|              | Stück  | Vfm | Stück    | Vfm  | Stück | Vfm  | Stück | Vfm  | Stück     | Vfm  |
| ER           | 0      | -   | 0        | -    | 0     | -    | 0     | -    | 0         | -    |
| ES           | 0      | -   | 0        | -    | 0     | -    | 0     | -    | 0         | -    |
| LBH          | 0      | -   | 0        | -    | 2     | 0.11 | 3     | 0.24 | 5         | 0.35 |
| PA           | 0      | -   | 1        | 0.17 | 3     | 0.21 | 0     | -    | 4         | 0.38 |
| SEI          | 0      | -   | 0        | -    | 0     | -    | 0     | -    | 0         | -    |
| WEI          | 0      | -   | 0        | -    | 0     | -    | 2     | 0.56 | 2         | 0.56 |
|              | 0      | -   | 1        | 0.21 | 5     | 0.56 | 5     | 1.11 | 11        | 1.88 |

Abb. 49: Schluß der zusammenfassenden Auswertung

### Schematischer Bestandesaufriß je ha

Zur schnellen Übersicht über einzelne oder Gruppen von Probekreisen werden mit horizontalen Balkendiagrammen die Anteile der Baumarten nach Kreisfläche und Stückzahl schichtenweise dargestellt.

So wird der unterschiedlich gestufte Waldaufbau deutlich. Die folgenden Abbildungen zeigen die Unterschiede zwischen einem typischen Buchen-Hallenwald und einem Hartholzauenwald.

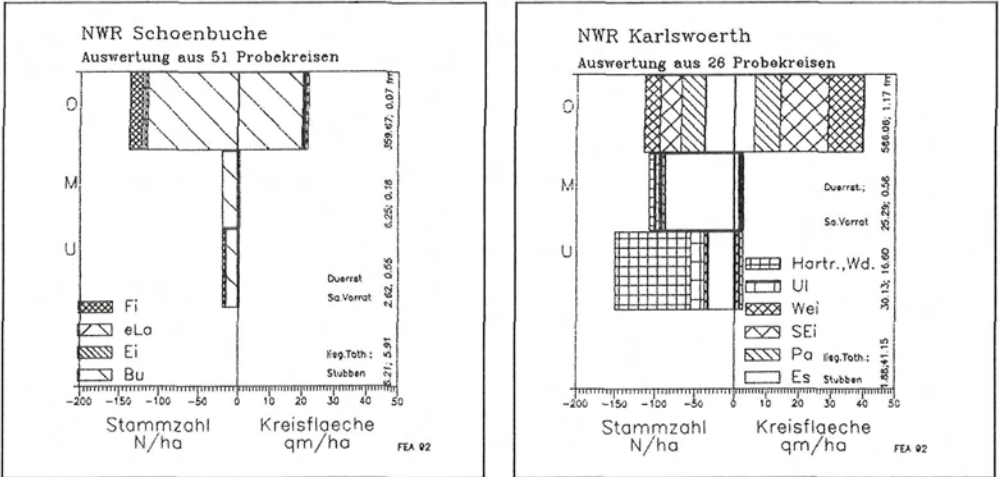


Abb. 50: Schematischer Bestandesaufriß eines Hallenwaldes (links) und eines reich strukturierten Auenwaldes (rechts). (O = Oberschicht, M = Mittelschicht, U = Unterschicht)

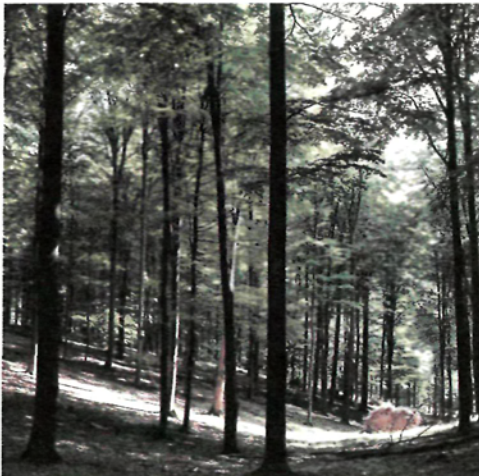


Abb. 51: NWR Schönbuche  
als Beispiel für einen Hallenwald



NWR Karlswoerth  
als Beispiel für einen strukturreichen Auenwald

# Photodokumentation der Probekreise

Im Anhalt an ALBRECHT (1990) ergänzt eine Photographie die Aufnahme in idealer Weise.



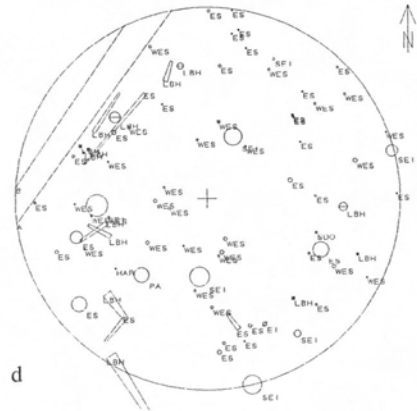
a



b



c



d

Abb. 52: Photodokumentation  
Probekreis 23  
NWR Karlsru 

- Kontaktabzug von 6 Aufnahmen  
im Halbkreis N-NO-S
- Kontaktabzug von 6 Aufnahmen  
im Halbkreis S-SW-N
- Ausschnittvergrößerung
- Probekreis-Grundriß

Die photographische Darstellung des aktuellen Zustandes gibt einen anschaulichen Einblick in die wirklich vorhandene Waldstruktur, wie es durch die anderen Verfahren nicht erreicht werden kann. Nicht meßbare und auch verbal nur schwer beschreibbare Phänomene wie Schaftform, Wuchsanomalien, räumliche Verteilung und Stufigkeit von Jungwuchs und Vegetation können durch die Photographie gut erfaßt werden. Um Vergleichbarkeit von Zeitreihen zu sichern, ist auf Reproduzierbarkeit der Aufnahmen zu achten.

In Anlehnung an das von WEISHAAR (1983) in Baden-Württemberg erprobte Verfahren werden in den hessischen Naturwaldreservaten Rundum-Aufnahmen an den Probekreismittelpunkten durchgeführt.

Zur Aufnahme wird die Kamera auf einem Stativ senkrecht über dem Kreismittelpunkt montiert. Ein horizontaler Drehkranz mit Libelle zur Gewährleistung horizontaler Ausrichtung und Winkeinteilung mit Rastpunkten ermöglicht das präzise Schwenken, so daß bei einem geringfügigen Überlappen der Einzelphotos eine Bildserie 12 Einstellungen umfaßt (KB – Hochformat mit Brennweite 35 mm). Auf der Probekreisfläche wird die Nordrichtung (je nach Örtlichkeit auch S-, W-, O-Richtung) durch einen Fluchtstab in 10 m Entfernung markiert. Zusätzlich wird eine Tafel mit Datumsangabe, Naturwaldreservat- und Probekreisnummer mitphotographiert. Um die Reproduzierbarkeit zu gewährleisten, werden auf einem Formblatt Kamera, Objektivtyp, Filmart, Standpunkt des Fluchtstabs, Wetter etc. festgehalten.

Die Photos sind nur optische Ergänzung der übrigen Aufnahmen. Auf eine Ausmeßbarkeit der Bilder durch Benutzen von 2 Kameras zur Aufnahme von Stereo-Bildern wurde verzichtet.

### Transektaufnahmen

Zusätzlich zu photographischen Aufnahmen können Profilstreifen die Struktur von Waldbeständen verdeutlichen. Seitenansicht und Grundriß mit Kronenprojektion von beliebig langen 10 m breiten Bestandsstreifen geben ein – allerdings schematisiertes – Bild des Bestandes wieder. Wegen des hohen Zeitaufwandes bei der Aufnahme, insbesondere beim Abloten der Kroneneckpunkte, wird die Darstellung von Profilstreifen auf wenige charakteristische Einzelfälle im Reservat beschränkt.

Die Auswertung orientiert sich an der bereits vorgestellten Probeflächenauswertung, nur wird der Probekreis-Grundriß ersetzt durch

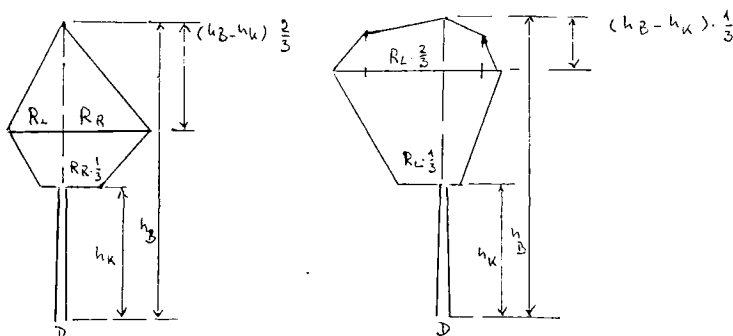
- Bestandsaufriß (Seitenansicht)
- Stammverteilungsplan (Grundriß)
- Kronenprojektion (Grundriß mit Kronenprojektion).

Für die Seitenansicht des Profilstreifens gelten folgende Konventionen:

Gemessen sind Baumhöhe ( $h_B$ ), Kronenansatz ( $h_K$ ), Durchmesser (D) und acht Radien. Von diesen wird durch Vergleich mit der Richtung des Profilstreifens der nächste „linke“ und der nächste „rechte“ Radius ( $R_L$ ,  $R_R$ ) bestimmt.

Aus diesen Angaben wird für Laubbäume und für Nadelbäume eine Seitenansicht nach folgendem Schema gezeichnet:

Abb. 53: Skizze zum Zeichnen von Nadelbäumen (links) und Laubbäumen (rechts)



## Datensicherung

Naturwaldreservate-Forschung ist auf lange Zeiträume ausgerichtet. Die Daten der Anfangsinventur müssen auch in künftigen Jahren noch verfügbar sein, d. h. die Datenträger müssen vorhanden und die Daten lesbar sein, um bei Folgeinventuren durch Zeitvergleich Entwicklungen nachzeichnen zu können. Es ist vorgesehen, die Daten wie folgt zu lagern:

### *Hessische Forsteinrichtungsanstalt*

| Medium Papier                     | Photo-Negative   | maschinenlesbare Diskette               |
|-----------------------------------|------------------|-----------------------------------------|
| 1. Substrat-Karte                 | 9. Rundum-Photos | 10. Reservats-Daten als Datenbank-Daten |
| 2. Standortskarte                 |                  | 11. Reservats-Daten als ASCII-Files     |
| 3. Karte mit Probekreis-Nr.       |                  | 12. Boden-Daten als ASCII-Files         |
| 4. Urliste waldkundliche Aufn.    |                  |                                         |
| 5. Kopie – ” –                    |                  |                                         |
| 6. NWR-Kontrollausdruck           |                  |                                         |
| 7. Probekreis-Plot und Auswertung |                  |                                         |
| 8. Aufnahmeanweisung              |                  |                                         |

### **Forstamt**

Kopie von 3., 6., 7. und 8.

zuständiges Staatsarchiv (Marburg, Darmstadt, Wiesbaden)

Kopie auf säurefreiem Papier von 1., 2., 3., 6., 7. und 8.,

Kopie auf Negativ-Material von 9.

Mit der zusätzlichen Lagerung der Daten im zuständigen Staatsarchiv – im Bereich des betroffenen Forstamtes – ist eine weitgehende Sicherheit für den Erhalt der Daten gegeben. Allerdings ist Voraussetzung, daß der „Datenträger“ Papier haltbar ist. Säurefreies Papier ist daher für längere Lagerung Voraussetzung.

Erwünscht ist selbstverständlich auch die sichere Lagerung der maschinenlesbar abgelegten Daten. Für programm-unabhängige Datenablage werden alle Daten auch als ASCII-Files geschrieben, von denen angenommen wird, daß sie auch künftig noch verstanden werden können, wenn Datensatzbeschreibungen die Verschlüsselungen erläutern. Die längere Haltbarkeit maschinenlesbarer Platten ist z. Zt. noch ein Problem. Ggf. können mit optischen Systemen beschriebene Datenträger benutzt werden.

## Geschichtliche Untersuchungen

Zur sachgerechten Interpretation von Inventurbefunden ist der Faktor Zeit zu berücksichtigen. Vielfach sind Erscheinungen in ihrer vorliegenden Ausprägung nicht ohne Aufhellung des geschichtlichen Hintergrundes deutbar. Es ist daher erwünscht, zum Inventurbefund, der mit Abschluß der Inventur schon geschichtliches Datum geworden ist, soviel wie möglich an Informationen aus der Vergangenheit des Reservates zusammenzutragen. Dabei kann es keine festen Regeln geben. Allerdings liegt die von ALBRECHT (1990) vorgeschlagene Dreiteilung in der Natur der Sache:

- Regionale Waldgeschichte,
- Forstgeschichte des Reservates,
- Reservatschronik.

In der Regionalen Waldgeschichte werden pollenanalytische Befunde u. ä. zusammengetragen, um ein Bild der Waldentwicklung der Reservats-Region bis zum Einsetzen geschriebener Quellen zu zeichnen.

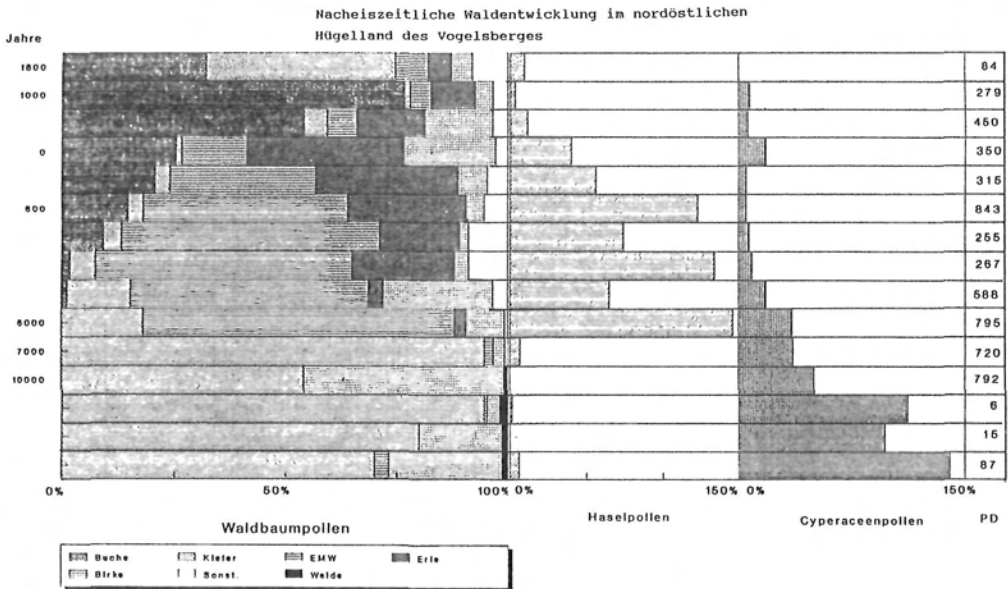


Abb. 54: Pollenanalytischer Befund zum Naturwaldreservat Schönbuche  
Quelle: MEYER, TH. (1991)

In der Forstgeschichte des Reservats wird aus Forstbeschreibungen, Einrichtungswerken u. ä. (Forstamt, Staatsarchiv etc.) eine möglichst detaillierte Beschreibung des Reservates nach Waldaufbauform, Baumartenzusammensetzung, Nutzungen, Schäden von der Vergangenheit bis zum heutigen Tag erarbeitet.

So ermöglichte das umfangreiche Archivmaterial für das Reservat Schönbuche, die Bestandsgeschichte bis zum Anfang des 19. Jahrhunderts zurückzuverfolgen. In den heute so natürlich anmutenden Beständen ist für den Zeitraum 1838 bis 1848 die Pflanzung von 14020 Buchenheistern dokumentiert.

Die Pflanzreihen sind in Einzelfällen im Gelände noch zu erahnen.

NWR SCHÖNBUCHE  
Forstamt. Neuhof  
Probekreis 47

Abt. 190

Hauptbaumart  
Buche

Jahr 1991  
Alter  
158 J

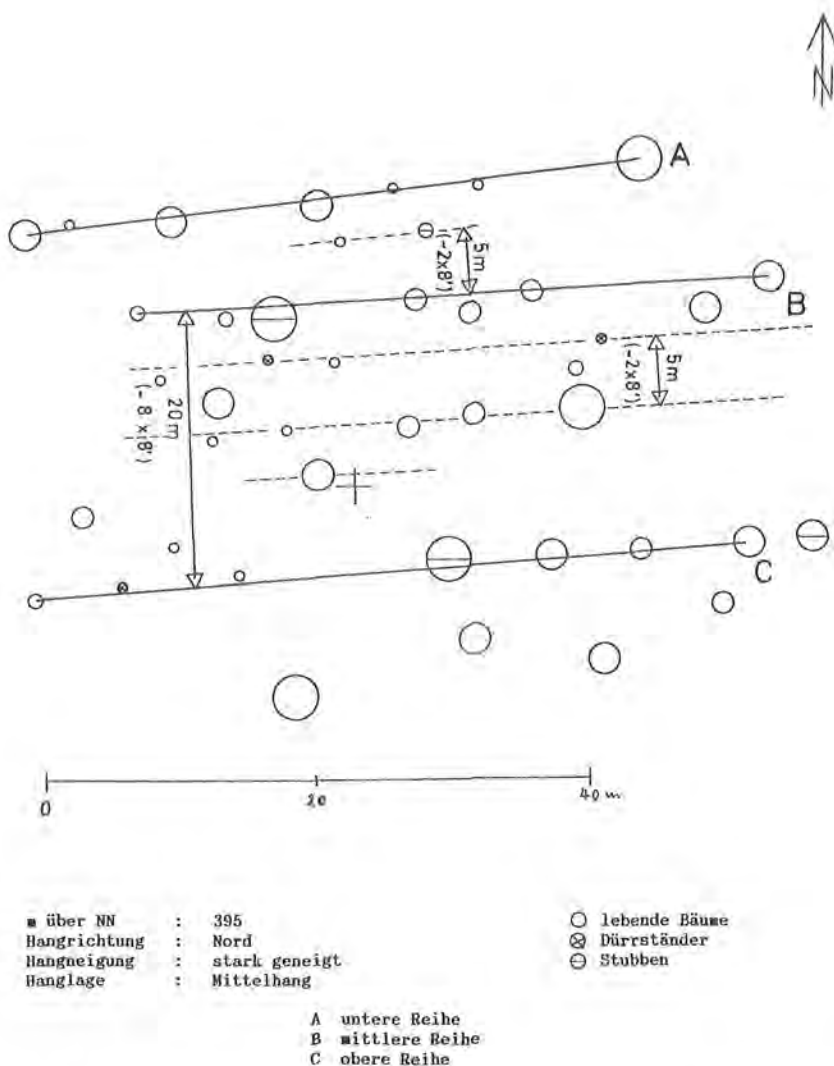


Abb. 55: Heisterpflanzung von Buchen im Naturwaldreservat Schönbuche, Probekreis 47

Die Reservatschronik schließlich begleitet die Entwicklung des Reservates nach der Inventur durch Kurzbeschreibungen wichtiger Ereignisse. Federführend ist das zuständige Forstamt. Ein Gliederungsvorschlag für diesen jährlichen Bericht ist dem Grundsatzerlaß 4/1990 im Anhang beigelegt.



## Totholz

### Anteile im Wirtschaftswald und in Naturwäldern

Abgestorbenes Holz stärkerer Dimension kommt – oder besser kam – im normalen Wirtschaftswald nur ausnahmsweise über längere Zeit vor. Im Regelfall werden „vorzeitig“ abgestorbene Bäume (Windwurf, Windbruch etc.) aus Forstschutzgründen aus dem Wald entfernt. Dasselbe gilt für kränkelnde Bäume, „Käferbäume“ etc. Ihr physisches Ende erleben Bäume im Wirtschaftswald ohnehin nicht, da sie aus ökonomischen Gründen zum Zwecke der Holzverwertung lange Zeit vor ihrem natürlichen Ende genutzt werden.

In Wirtschaftswäldern fehlt daher der in Naturwäldern in mehr oder weniger großem Umfang vorhandene Totholzanteil. Ein kleiner Anteil steckt lediglich in Stubben oder – in Zeiten geringer Brennholznachfrage – in nicht aufgearbeitetem Kronenholz oder nicht vermarktbarem Dürholz aus jüngeren Beständen. Dazu kommen vereinzelt stehengelassene Spechtbäume. Erst in jüngster Zeit wird angestrebt, auch im Wirtschaftswald einen gewissen Anteil starken Totholzes zu halten (vgl. Grundsatzlerlaß 20/1989).

Wie gering bisher im Wirtschaftswald der Totholzanteil ist, zeigen folgende Beispiele aus Erstinventuren hessischer Naturwald-Reservate, d. h. aus Wäldern, die bis Ende der 80er Jahre „sauber“ bewirtschaftet wurden.

#### Übersicht 14: Totholz und oberirdische Derbholzmassen in einigen hessischen Naturwaldreservaten

| Reservats-<br>name                | Baum-<br>art   | Anzahl<br>Probe-<br>kreise | stehender<br>Vorrat |        | Bestand<br>davon<br>Dürrständer |   | zusätzl.<br>liegen-<br>des Tot-<br>holz<br>> 20 cm<br>fm/ha | Stubben<br>fm/ha | Sp. 5 + 7 + 8<br>in v.H.<br>von Sp.4 |
|-----------------------------------|----------------|----------------------------|---------------------|--------|---------------------------------|---|-------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------|
|                                   |                |                            | N                   | Vfm/ha | Vfm/ha                          | % |                                                             |                  |                                      |
| 1                                 | 2              | 3                          | 4                   | 5      | 6                               |   | 7                                                           | 8                | 9                                    |
| Nieste-<br>hänge                  | Bu             | 124                        | 282,69              | 0,53   | 0.2                             |   | 4,91                                                        | n.b.             | 1.9                                  |
| Goldbach-<br>u. Ziebachs-<br>rück | Bu             | 62                         | 408,64              | 1,06   | 0.3                             |   | 1,08                                                        | n.b.             | 0.5                                  |
| Kreuz-<br>berg                    | Bu             | 81                         | 468,35              | 4,30   | 0.9                             |   | 3,30                                                        | n.b.             | 1.6                                  |
| Wattenberg<br>u. Hunds-<br>berg   | Bu             | 73                         | 405,94              | 3,87   | 1.0                             |   | –,–                                                         | n.b.             | 1.0                                  |
| Oppers-<br>hofen                  | Bu             | 37                         | 569,14              | 0,92   | 0.2                             |   | 0,45                                                        | n.b.             | 0.2                                  |
| Heegbach                          | Bu             | 39                         | 440,01              | 1,85   | 0.4                             |   | 6,25                                                        | n.b.             | 1.8                                  |
| Haasen-<br>blick                  | Bu             | 83                         | 384,47              | 2,06   | 0.5                             |   | 2,65                                                        | n.b.             | 1.2                                  |
| Hohestein                         | Bu             | 47                         | 372,41              | 2,06   | 0.6                             |   | 0,42                                                        | n.b.             | 0.7                                  |
| Ruine                             | Bu             | 56                         | 329,87              | 2,28   | 0.7                             |   | –,–                                                         | n.b.             | 0.7                                  |
| Reichenbach                       |                |                            |                     |        |                                 |   |                                                             |                  |                                      |
| Bruchköbel                        | SEi            | 15                         | 521,10              | 3,27   | 0.6                             |   | 0,54                                                        | n.b.             | 0.7                                  |
| Schloßberg                        | Bu/Ki          | 36                         | 423,87              | 2,04   | 0.5                             |   | –,–                                                         | n.b.             | 0.5                                  |
| Zellhäuser                        | Ki             | 20                         | 357,91              | 4,36   | 1.2                             |   | 30,44                                                       | n.b.             | 9.7                                  |
| Düne                              |                |                            |                     |        |                                 |   |                                                             |                  |                                      |
| Nidda-<br>hänge                   | Bu             | 40                         | 572,09              | 3,40   | 0.6                             |   | 28,89                                                       | 3,99             | 6.3                                  |
| Schönbuche                        | Bu             | 26                         | 407,10              | 0,49   | 0.1                             |   | 11,56                                                       | 4,39             | 4.0                                  |
| Meißner                           | Bu             | 87                         | 360,35              | 7,04   | 2.0                             |   | 8,73                                                        | n.b.             | 4.4                                  |
| Karls-<br>wörth                   | StEi/<br>Esche | 26                         | 641,51              | 18,35  | 2.9                             |   | 41,15                                                       | 1,88             | 9.6                                  |



Abb. 56: Totholz (Dürrständer und liegendes Totholz) im NWR Niddahänge

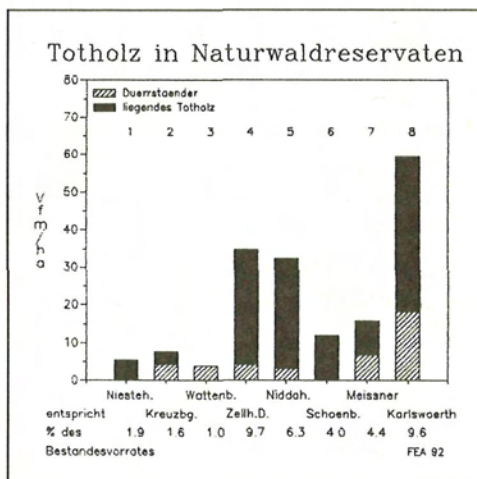


Abb. 57: Totholz in Naturwaldreservaten

Die Reservate Niddahänge, Schönbuche und der Kiefernwald Zellhäuser Düne wurden nach dem Frühjahrssturm 1990 aufgenommen. Sie zeigen daher gegenüber den vorangegangenen Reservaten erhöhten Anteil liegenden Totholzes im Totalreservat. Zusätzlich wurden in den Niddahängen und in der Schönbuche Stubben aufgenommen, deren oberirdische Holzmasse immerhin 0,7 bzw. 1,1 % des stehenden Holzvorrates ausmacht.

Das Reservat Meißner liegt in einem relativ unzugänglichen Steilhang.

Das Reservat Karlswörth schließlich ist ein schon seit längerer Zeit aus der Bewirtschaftung genommener vorratsreicher Hartholzauenwald mit beträchtlicher Dürrständermenge.

Die Ansprache des liegenden Totholzes nach seinem Zersetzungsgrad kennzeichnet bereits eine gewisse „Reife“ des Reservates Karlswörth. Im Anhalt an ALBRECHT (1990) wird liegendes Totholz (einschließlich Stubben) in vier Stufen zunehmender Holzzersetzung grob okular eingeschätzt (s. Anweisung waldkundl. Aufnahme, Ziffer 2.2.2 im Anhang):

- frisch (frisch tot),
- beifest (beginnende Zersetzung, noch beifest),
- weich (fortgeschrittene Zersetzung),
- Mulm (stark vermodert, Holz durchgehend weich).

Für den Karlswörth verteilen sich liegendes Totholz (geworfene und gebrochene Stämme, Stammteile und Äste ab 20 cm Durchmesser am stärkeren Ende) und Stubben wie folgt auf die Zersetzungsgrade:

#### Übersicht 15: Liegendes Totholz nach Zersetzungsgraden im NWR Karlswörth

|         | frisch |       | beifest |       | weich |       | Mulm |       | Insgesamt |       |
|---------|--------|-------|---------|-------|-------|-------|------|-------|-----------|-------|
|         | N      | fm/ha | N       | fm/ha | N     | fm/ha | N    | fm/ha | N         | fm/ha |
| Totholz | 3      | 6,94  | 21      | 10,46 | 33    | 18,32 | 14   | 5,43  | 71        | 41,15 |
| Stubben | 0      | —     | 1       | 0,21  | 5     | 0,56  | 5    | 1,11  | 11        | 1,88  |
| Insges. |        | 6,94  |         | 10,67 |       | 18,88 |      | 6,54  |           | 43,03 |

Welche Totholz mengen sich im Wechsel von „Totholzzufuhr“ (Absterben von Bäumen) und Totholzabbau bis zur vollständigen Mineralisierung in unbeeinflussten Buchenwäldern einstellen werden, wissen wir nicht. Auch wird der Anteil je nach Bezugsfläche schwanken. Im Naturwaldreservat Schlüchtern hat der Frühjahrsturm 1990 rd. 20 ha Buchenbaumhölzer flächig umgeworfen und eine riesige Totholzproduktion in Gang gesetzt, deren Entwicklung beobachtet wird.

In der Literatur werden für Urwälder oder Naturwälder Mittel- und Südosteuropas Totholzvorräte von 50 bis 200 fm/ha (ALBRECHT, 1991) genannt.

Eine Aufgabe der hessischen Naturwaldreservate ist es, den mehr oder weniger „normalen“ Totholzanteil in Buchenwäldern zu ermitteln.

### **Bedeutung des Totholzes im Wald**

Die Umwandlung „frisch toten“ Holzes in seine chemischen Grundbestandteile, die Mineralisierung des Holzes, ist ein komplexer Vorgang, an dem eine große Zahl von Organismen beteiligt ist.

Unbewirtschaftete, naturnahe Wälder besitzen eine wichtige Funktion bei der Förderung von Lebensgemeinschaften, die an Alt- und Totholz gebunden sind. Dieses bezieht sich sowohl auf die Fauna als auch auf die Flora.

Eine ganze Reihe von jüngeren Arbeiten weist auf Zusammenhänge von Verbreitung und Vorkommen von Pilzen, Flechten, Moosen, Arthropodengruppen, Vögeln, Fledermäusen etc. und dem Vorhandensein von Totholz hin (vgl. dazu: Naturschutzzentrum Nordrhein-Westfalen, Seminarberichte, Heft 10, 4. Jahrgang 1990, Ökologische Bedeutung von Alt- und Totholz in Wald und Feldflur).

In einer nur dem Totholz gewidmeten Ausgabe des Forstwissenschaftlichen Centralblattes bespricht ALBRECHT (1991) die Bedeutung des toten Holzes im Walde, geben RAUH und SCHMITT (1991) Ergebnisse zur Totholzforschung aus bayerischen Naturwaldreservaten unter besonderer Berücksichtigung der Fauna bekannt, beleuchten PFARR und SCHRAMMEL (1991) das Problem Fichtentotholz, gibt UTSCHICK (1991) die Reaktion der Vogelwelt auf verschiedene Totholzqualitäten unter Berücksichtigung des Einflusses der Waldumgebung wieder. AMMER (1991) schließlich diskutiert Konsequenzen dieser Arbeiten für die forstliche Praxis und kommt u. a. zu dem Schluß: „Für den Wirtschaftswald erscheint eine langfristige Anhebung des Totholzanteils von derzeit 1–3 fm/ha auf 5–10 fm/ha (das sind 1–2 % des Vorrats) möglich und vertretbar. Wichtig ist, daß dabei jeweils die Hälfte des toten Holzes in stehender Form und als Starkholz (mit Durchmesser über 20 cm) anfällt. Obwohl auch Fichtentotholz rund 300 xylobionten Arten Lebensraum bietet, sind bei der Belassung von totem Fichtenholz im Bestand Forstschutzgesichtspunkte (jahreszeitlicher Anfall) zu beachten.“

### **Totholz, ein Forstschutzproblem**

In den für das Land Hessen typischen Buchenwaldgesellschaften scheint nach bisherigen Beobachtungen Totholz im Wald kein gravierendes Forstschutzproblem zu sein. Ähnliches gilt für Eichen-beherrschte Waldgesellschaften. Das ist eigentlich auch nicht verwunderlich, da Buche und Eiche sich hier im natürlichen Verbreitungsgebiet ihrer Arten befinden, wo erwartet werden darf, daß die zu den Laubwaldlebensgemeinschaften gehörenden Organismen nicht „unvernünftig“ ihre eigenen Lebensgrundlagen zerstören.

Bei der Ausweisung von Nadelwald-Reservaten in Hessen gab und gibt es dagegen Schwierigkeiten durch Forstschutzprobleme. Ein zunächst in Rüdesheim ausgewählter Fichtenwald mußte wegen gefährlicher Borkenkäfervermehrung für benachbarte Wälder nach Windwurf aufgegeben werden.



Abb. 58: Altfichten im NWR Altkönig

Im Naturwaldreservat Altkönig befallt *Ips typographus* 135jährige Altfichten und verwandelt seit 1991 – ausgehend von wenigen Stämmen – zunehmend mehr wettergeprüfte Fichten in Dürrständer. Die von PFARR und SCHRAMMEL (1991) für Fichtentotholz-Management geäußerte Vermutung, rechtzeitiges Abtrocknen von stehenden Fichten nach Blitzschlag oder Bruch im Herbst schließe Disposition für Befall durch den Buchdrucker aus, mag zwar zutreffen, hilft aber wenig für eine möglicherweise durch Klimastreß geförderte Gradation.



## Holzzersetzung

Die Windfallfläche 1990 im Reservat Weiherskopf veranlaßte uns, neben der Entwicklung der Vegetation nach der Katastrophe auch den Abbau der Holzsubstanz möglichst zerstörungsfrei zu beobachten.



Abb. 59: Windfallfläche im NWR Weiherskopf, oben: Aufnahme 1991; unten: Aufnahme 1993

Dazu werden holzkundliche Untersuchungen mit Untersuchungen der holzbesiedelnden und ggf. zerstörenden Pilzvegetation und der das geworfene Holz besiedelnden Arthropodenfauna (s. Band 3 der Schriftenreihe) verknüpft.

## Holzkundliche Untersuchungen

Für holzkundliche Untersuchungen müssen Holzproben an verschiedenen Stellen des liegenden Baumes entnommen werden. Da dies aus praktischen Gründen nur über Stammscheiben möglich ist, Motorsägenschnitte jedoch die Abbaubedingungen gravierend verändern, entwertet die Probennahme den Baum für Folgeentnahmen. Zeitreihen sind daher nur aus der Entnahme von Proben aus bisher nicht beprobten Bäumen möglich. In Zusammenarbeit mit dem Institut für Forstbenutzung der Universität Göttingen wählten wir daher 50 Bäume aus, an denen in der Zukunft Proben entnommen werden sollen, wobei zu jedem Entnahmetermin 5 Bäume bearbeitet werden. Die Probennahme erfolgte zunächst halbjährlich, wird indessen jetzt auf ganze Jahresintervalle gestreckt.

Die 50 Bäume wurden dauerhaft markiert (Drahtring mit Plastik-Nummer) und beschrieben (Länge, Durchmesser, Schäden, Bodenkontakt, Kronenwelkegrad etc.) und nach dem Zufallsprinzip auf nacheinander zu beprobende 5er Gruppen verteilt.

Um möglichst viel Biomasse im Reservat zu belassen, werden nicht die ganzen Bäume untersucht, sondern pro Baum vier Riegel. Hierzu werden mit der Motorsäge zunächst Stammscheiben in vier relativen Schafthöhen entnommen:



Abb. 60: Gewinnung der Holzriegel

1. am Wurzelansatz
2. am Kronenansatz
3. u. 4. zwischen Wurzel- und Kronenansatz in gleichen relativen Abständen, d. h. nach  $1/3$  und  $2/3$  des Zwischenstückes.

Die Stammscheiben sollen eine Dicke von 6–8 cm aufweisen. Nach der Entnahme der Stammscheibe ist es wichtig, die Ober- und Unterseite (Boden zugewandt) für den späteren Riegelschnitt zu markieren; denn zur Untersuchung werden die vertikalen Gradienten benötigt. Außerdem ist eine Kennzeichnung unter Angabe von Baum-Nr. und Entnahmehöhe sowie Bodenkontakt (ja oder nein) vorzunehmen.



Abb. 61: Stammscheibe am 22.2.1993

Besonderheiten wie Ribbildung, Veränderungen der Rinde, sichtbarer Pilzbefall und Holzverfärbungen werden für jede Stammscheibe protokolliert. Anhand von Photos wird später der Anteil verschiedener Holzverfärbungen auf der Stammscheibe ermittelt.

Bevor die Riegel geschnitten werden (Breite 6–8 cm), wird eine Seite der Stammscheibe photographiert, um später die Holzverfärbungen – auch nach Fläche – ansprechen zu können.

Um den Wasserverlust der Riegel während des Transportes nach Göttingen zu unterbinden, werden sie noch im Wald in heißes technisches Paraffin getaucht und von allen Seiten damit benetzt. Die Untersuchungen beginnen am Tag nach der Probengewinnung.

Die paraffinierten Holzriegel werden in der Werkstatt auf eine Querschnittsfläche von ca. 20 x 20 mm eingeschnitten und dann in je 20 Probekörper (10 pro Radius) eingeteilt und aufgetrennt. Damit können Unterschiede in der Feuchteverteilung in radialer Richtung festgestellt werden. Pro Entnahmeterrain werden somit 400 Proben (5 Bäume x 4 Riegel x 20 Proben) gewonnen, an denen das Gewicht in waldfrischem Zustand ( $G_u$ ), das Gewicht in wassergesättigtem Zustand ( $G_{max}$ ) und schließlich in darrtrockenem Zustand ( $G_o$ ) ermittelt wird.

Hieraus lassen sich die Holzfeuchteparameter

- Darrbezugsfeuchte  $DBF = (G_u - G_o) / G_o \cdot 100 [\%]$
- Wasserfüllung  $WFG = (G_u - G_o) / (G_{max} - G_o) \cdot 100 [\%]$
- Darrdichte  $\rho_o = \text{Darrgewicht} / \text{Darrvolumen}$

bestimmen.

Veränderungen größeren Ausmaßes beginnen – makroskopisch – sich erst im 3. Jahr nach dem Wurf auf den Stammscheiben zu zeigen; die gemessenen Feuchteparameter reagieren noch träger.

### Mykologische Untersuchungen

Pilze haben (nicht nur) im Ökosystem Wald eine zentrale Bedeutung beim Abbau von organischer Substanz. Die Mineralisation von Holz erfolgt im wesentlichen durch Pilze.

Man kann nach der Lebensweise unterscheiden:

- Saprophyten an Totholz, Blatt- und Nadelstreu, im Humus
- Parasiten im lebenden Holz, an Blättern, Wurzeln etc.
- Mykorrhizapilze

Mykorrhizapilze haben eine hohe Bedeutung bei der Wasser- und Nährstoffversorgung der Waldbäume.

Die an Holz gebundenen Pilze kann man nach holzzerstörenden und Holz nicht zerstörenden Pilzen unterscheiden. Holzzerstörende Pilze decken ihren Nährstoffbedarf nicht nur aus Zellinhaltsstoffen, sondern auch aus Bestandteilen der Holz Zellwand, wodurch es zu einem raschen Abbau des Holzes kommt (SCHLECHTE, 1986).

Nach KOST und HAAS (1989) eignen sich Naturwaldreservate hervorragend als Freilandlaboratorien zum Studium der Beziehungen von Pilzen zu Waldgesellschaften.

In Bannwäldern Baden-Württembergs konnten verschiedenen Waldgesellschaften spezifische Pilzarten zugeordnet werden. Weiterhin haben Pilze Bedeutung als Indikatoren von pH-, Nährstoff- und Feuchtigkeitsverhältnissen, Wärmehaushalt, Naturnähe und Nutzungsgeschichte eines Waldgebietes.

Das Pilzwachstum an Holz läßt sich in verschiedene Phasen gliedern:

- Initialphase: Auftreten der ersten Fruchtkörper  
kaum wahrnehmbare Festigkeitsabnahme des Holzes
- Optimalphase: üppiges Pilzwachstum  
Festigkeitsabnahme des Holzes deutlich wahrnehmbar
- Finalphase: langsames Nachlassen des Pilzwachstums bis hin zum völligen Ausklingen  
ausgeprägte Festigkeitsabnahme des Holzes bis hin zum Mulm





a



b



c

Abb. 62: holzzersetzende Pilze der Initial- und Optimalphase

- a) *Schizophyllum commune*
- b) *Trametes hirsuta*
- c) *Hypoxylon fragiforme*

Die mykologischen Untersuchungen in Naturwaldreservaten sollten nach ALBRECHT (1990) folgende Aspekte berücksichtigen:

- qualitative (und quantitative) Erfassung des Arteninventars
- Sukzession von Pilzgesellschaften
- Vergleich des Arteninventars verschiedener Pflanzengesellschaften
- Abhängigkeit der Pilze von Standortsfaktoren
- Wechselwirkungen zwischen Pilzen und anderen Gliedern der Biozönose
- Fruchtkörperproduktion und deren Ursachen.

Der Schwerpunkt der in Naturwaldreservaten aufgenommenen Pilze sollte bei den „typischen Waldpilzen“, also den mykorrhizabildenden und lignicol-saprophytischen Arten liegen.

Derzeit werden in zwei hessischen Naturwaldreservaten Pilzkartierungen mit unterschiedlichen Fragestellungen durchgeführt.

Auf Grund der großen taxonomischen Zahl und der z. T. schwierigen Bestimmbarkeit (z. B. seltene Fruchtkörperbildung) stellt die Aufnahme von Pilzen hohe Anforderungen an den Bearbeiter.

**Beispiel**  
**Naturwaldreservat Weiherkopf**

Im Naturwaldreservat Weiherkopf wird auf der Sturmwurffläche vom Februar 1990 im Totalreservat die Pilzflora periodisch aufgenommen.

Dabei geht es in erster Linie um die Erfassung der Sukzession holzzerstörender Pilze und Pilzgesellschaften unter besonderer Berücksichtigung von Braun- und Weißfäuleerregern.

Um die Holzzerstörerflora auf der ca. 20 ha großen Windwurffläche zu untersuchen, werden in Anlehnung an 10 botanische Dauerbeobachtungsflächen 4000 m<sup>2</sup> von DR. SCHLECHTE, Bokenem, repräsentativ bearbeitet. Hier werden – nach Substraten getrennt – vorkommende Arten identifiziert und semiquantitativ Abundanz und Frequenz bestimmt.

Die Abundanz ist die mittlere Fruchtkörperzahl (auf 100 m<sup>2</sup>) über alle Probetermine einer Beobachtungsperiode (i.d.R. 1 Jahr), an denen die betreffende Pilzart mit Fruchtkörpern nachweisbar ist. Es wird folgende Skala benutzt:

- + > 0 - 1 Fruchtkörper (auf 100 m<sup>2</sup>)
- 1 2 - 5 Fruchtkörper
- 2 6 - 50 Fruchtkörper
- 3 51 - 100 Fruchtkörper
- 4 101 - 500 Fruchtkörper
- 5 > 500 Fruchtkörper

Zusätzlich wird die Frequenz (in 10 Klassen) bestimmt.

Die Frequenz ist die Häufigkeit des Vorkommens auf einem bestimmten Holzsubstrat über alle Probetermine einer Beobachtungsperiode, an denen die betreffende Pilzart mit Fruchtkörpern nachweisbar ist.

Folgende Substrate wurden bei der Aufnahme getrennt nach Baumarten unterschieden:

- stehende Bäume,
- liegende Bäume,
- frische und ältere holzige Grobstreu (Zweige und Äste im  $\varnothing > 5$  mm),
- holzige Feinstreu (Zweige im  $\varnothing < 5$  mm).

Bei den ersten Aufnahmen im Jahr 1991 – ein Jahr nach dem Sturm – zeigten sich typische Pilzgesellschaften der Initialphase der Holzzersetzung an Buche.

„An den durch Sturm geworfenen Buchenstämmen haben sich zwei Pilzgesellschaften der Initialphase der Holzzersetzung etabliert. Rein anthropogenen Ursprungs ist das allein auf den Schnittflächen eingekürzter Stämme entlang der Forstwege auftretende BISPORETUM ANTENNATAE JAHN (artenarm; innerhalb des NWR nicht näher untersucht). Großflächig ist demgegenüber auf noch berindetem, oft stark sonnenexponiertem Buchenholz das TRAMETETUM HIRSUTAE JAHN ausgebildet, welches in besonderem Umfang durch die langen Fruchtkörperreihen der Gemeinen Kohlenbeere (*Hypoxylon fragiforme*), des Spaltblättlings (*Schizophyllum commune*) und der Striegeligen Tramete (*Trametes hirsuta*) charakterisiert ist. Häufigkeit und räumliche Verteilung dieser drei Arten innerhalb der Windwurffläche lassen vermuten, daß ihnen die weitaus größte Bedeutung beim Abbau frisch-toten Holzes zukommt. Als pilzfloristische Besonderheit ist das kleinräumige Fruktifizieren des Braunen Schichtpilzes (*Lopharia spadicea*) und des Borstigen Knäuelings (*Panus lecomtei*) im *Trametetum hirsutae* zu werten; beide Arten sind hochaktive, wahrscheinlich wärmeliebende Weißfäuleerreger, die in Buchenaltbeständen ein sehr unregelmäßiges und nur lokal gehäuftes Auftreten zeigen.“ (SCHLECHTE, 1991)

**Beispiel****Naturwaldreservat Karlswörth**

Im relativ totholzreichen Hartholzauenwald des Kühkopfes sollen die Untersuchungen holz-bewohnender Basidiomyceten fortgesetzt werden (H. u. G. GROSSE-BRAUCKMANN, 1983, H. GROSSE-BRAUCKMANN, 1990).

Diese Untersuchungen können Pilotcharakter für weitere Untersuchungen in nicht von Katastrophen betroffenen Reservaten bekommen. Insbesondere wird die Anbindung der Untersuchungen an die Probekreise und das darin aufgenommene Totholz erprobt.

# **Anhang**

## **Grundsatzenerlaß (GE 4/1990) IIIA1 – 65 – Z 84.10 vom 17. Juli 1990**

Ausweisung und Betreuung von Naturwaldreservaten in Hessen  
(Naturwaldreservate-Programm Hessen)

1. Erlaß vom 27.07.1987, IIIC1 – 284 – R 21.1, betr. das hessische Laubwaldforschungsprogramm
2. Erlaß vom 24.08.1988, IIIB2 – 7623 – F 11.22, betr. Bannwalderklärung für die Flächen des hessischen Laubwaldforschungsprogrammes (nur an Hess. Forsteinrichtungsanstalt und Regierungspräsidien)
3. Erlaß vom 29.06.1989, IIIB2 – 7168 – 41 – Z 85.15, betr. Mustererklärung für die Ausweisung der Flächen des Hess. Naturwaldreservate-Programmes als Bannwald, geändert durch Erlaß vom 05.05.1990, IIIB2 – 7041 – Z 84.15 (nur an Regierungspräsidien)
4. GE-Nr. 20/1989 vom 03.11.1989, IIIA1 – 197 – C 02, betr. Waldstandorte und Waldstrukturelemente von besonderer Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz
5. Erlaß vom 07.04.1990, IIIA1 / IIIB2 – 65 – Z 84.10, betr. Aufstellen von Hinweisschilder (nur an Hess. Forsteinrichtungsanstalt und Regierungspräsidien)

Anlage 1: Stand der NWR-Ausweisung

Anlage 2: Jahresmeldung NWR

Anlage 3: Behandlungshinweise (Merkblatt 32)

Der Hessische Landtag hat am 20.09.1988 in seiner 52. Sitzung auf Empfehlung des Ausschusses für Landwirtschaft und Forsten beschlossen, daß in Hessen Naturwaldreservate einzurichten sind.

Mit der Ausweisung von Naturwaldreservaten beteiligt sich die Hessische Landesforstverwaltung an forstökologischen Untersuchungs- und Beobachtungsprojekten, die bundesweit unter verschiedenen Bezeichnungen (Bannwälder, Naturwaldzellen etc.) schon länger betrieben werden. Die Auswahl repräsentativer Waldflächen und die Einstellung jeglicher Maßnahmen (Urwälder von morgen) lassen erkennen, welche Bedeutung diesen Flächen auch im Hinblick auf die verschiedenen Belange des Naturschutzes zukommt. Das Naturwaldreservate-Programm unterstützt weitgehend die Intentionen des Europarates beim Aufbau eines europäischen Netzes biogenetischer Reservate. Das seit 1987 laufende „Laubwaldforschungsprogramm“ geht in dem Naturwaldreservate-Programm Hessen auf.

Ausweisung und Betreuung der Naturwaldreservate bedürfen grundsätzlicher Verwaltungsregelungen, die im folgenden getroffen werden.

### **1. Ziele und Aufgaben**

Naturwaldreservate dienen der Erhaltung, dem Schutz und der Wiederherstellung natürlicher Waldlebensgemeinschaften in ihrer für den Lebensraum typischen Arten- und Formenvielfalt.

Naturwaldreservate sollen der Erforschung im Land Hessen hauptsächlich vertretener Waldgesellschaften dienen.

Forstökologische Untersuchungen sollen auch Erkenntnisse für die künftige waldbauliche Behandlung der Wirtschaftswälder liefern.

Wegen der Vielfalt und der Langfristigkeit der Untersuchungsansätze sollen wissenschaftlich-ökologische Sonderuntersuchungen möglichst in die Naturwaldreservate gelenkt werden.

## 2. Flächenauswahl

- a) Im Schwerpunkt sollen als Naturwaldreservate noch naturnahe, in Hessen weit verbreitete Waldgesellschaften in ausreichender Flächengröße (über 20 ha) nach regional standörtlich repräsentativen Gesichtspunkten ausgewählt werden. Eine Streuung über verschiedene Altersphasen (Altbestände, mittelalte und junge Waldbestände) ist dabei anzustreben.
- b) Sofern unter forstökologischen oder naturschützerischen Gesichtspunkten die Beobachtung auch seltenerer Waldgesellschaften von Vorteil ist, sind auch solche Flächen unabhängig von ihrem Schutzstatus und ggf. im Einvernehmen mit der zuständigen Naturschutzbehörde nach Möglichkeit einzubeziehen.
- c) Für wichtig wird auch die Einbeziehung von Forstersatzgesellschaften, d.h. vermutlich nicht autochthoner Nadelwaldflächen aus Kiefer und Fichte gehalten, um die Möglichkeiten einer sich selbst überlassenen Rück- oder Weiterentwicklung zu beobachten. Der Flächenumfang muß aus Forstschutzgründen begrenzt bleiben.
- d) Schließlich werden auch Flächen ausgewählt, auf denen eine natürliche Wiederbewaldung beobachtet werden kann.

Das Ergebnis der vorläufigen Flächenauswahl ist nach Abgrenzung und Untersuchungsabsichten in Karte und Text dem zuständigen Regierungspräsidium, dem Forstamt und ggf. dem Waldbesitzer zur Kenntnis zu bringen.

Das Konzept der Vergleichsflächen aus dem bisherigen Laubwaldforschungs-Programm wird beibehalten. Dort, wo ein wissenschaftlich fundierter Vergleich zwischen vollkommen sich selbst überlassenen „Totalreservaten“ mit naturnah weiter zu bewirtschaftenden Waldflächen möglich, nützlich und wünschenswert ist [Kategorie a) und c)], sollen „Vergleichsflächen“ in angemessener Größe ausgewiesen werden.

Die Sicherung der Totalreservate gegen angrenzende Waldflächen wird durch Pufferzonen gewährleistet. Pufferzonen sind die unmittelbar an das Totalreservat anschließenden Wirtschaftseinheiten (i.d.R. Unterabteilungen). In den Pufferzonen, die nicht gesondert ausgewiesen werden, sind alle Maßnahmen, insbesondere Kahlschläge, untersagt, die das Totalreservat beeinträchtigen können. Hiebsmaßnahmen, Düngungen, Meliorationsmaßnahmen und sonstiges Einbringen von Stoffen sind mit der Hessischen Forsteinrichtungsanstalt (FEA) abzustimmen. Bezüglich der Einbeziehung weiterer Flächen bleibt das Naturwaldreservate-Programm offen. Dabei ist die Ausweisung von Naturwaldreservaten nicht zwingend an die Ausweisung entsprechender Vergleichsflächen gebunden.

Die bisher getroffene Auswahl der Flächen ist der Anlage 1 zu entnehmen. Überlegungen zu Flächenergänzungen sind frühzeitig den zuständigen Forstdienststellen und ggf. dem betroffenen Waldbesitzer zur Kenntnis zu geben.

## 3. Rechtliche Flächensicherung

Die Unterschutzstellung der Flächen des Naturwaldreservate-Programms (Totalreservate, Vergleichsflächen) erfolgt nach § 22 Hess. Forstgesetz im Wege der Erklärung zu Bannwald durch die Regierungspräsidien. Enthalten Naturschutzverordnungen entsprechende Regelungen oder werden entsprechende Regelungen durch Änderung der bestehenden Naturschutzverordnungen aufgenommen, ist eine zusätzliche Bannwalderklärung überflüssig. Ist die Aufhebung einer solchen Naturschutzverordnung absehbar, muß eine nachträgliche Erklärung zu Bannwald erfolgen, um die langfristige Flächensicherung zu gewährleisten. Die Einbeziehung von Naturschutzgebietsflächen in das Naturwaldreservate-Programm bedarf der vorherigen Abstimmung mit der obersten Naturschutzbehörde.

Bis zur rechtsgültigen Ausweisung als Bannwald sind insbesondere folgende Regelungen zu beachten (vgl. auch Tz. 6.4 des Erlasses):

In den *Totalreservaten* sind alle Maßnahmen, die den Schutzzweck gem. Ziff. 1 dieses Erlasses beeinträchtigen können, verboten. Insbesondere sind dies:

1. Rodung und Umwandlung in eine andere Nutzungsart;
2. Eingriffe jeglicher Art sowie jegliches Einbringen oder Entnehmen von Biomasse (Tiere, Leseholz, Pilze, Beeren, Saatgut etc.), Bodenmaterial oder anderen Stoffen;
3. Betreten außerhalb von Straßen und Wegen (Reiten, Fahren, Parken, Lagern, Zelten, Rauschen, Feuer anzünden etc.);
4. Beschädigung des Bodens und Bodenlebens;
5. Anlage und Betrieb von Jagdeinrichtungen wie Hochsitze, Leitern, Schirme, Fütterungen, Pirschwege und Hütten;
6. Beeinträchtigung oder Störung der Tier- und Pflanzenwelt.

Von den Verboten sind ausgenommen:

1. das Betreten der Fläche durch den Eigentümer oder seinen Beauftragten;
2. die Durchführung der Jagd zur Regulierung des Wildbestandes;
3. die Durchführung notwendiger Maßnahmen zur Gefahrenabwehr für Waldbesucher an Straßen und Wegen. Das anfallende Material ist auf der Fläche zu belassen. Die untere Forstbehörde ist von den Arbeiten sofort zu unterrichten.

Auf den *Vergleichsflächen* sind verboten:

1. Rodung oder Umwandlung in eine andere Nutzungsart;
2. ein Kahlhieb oder eine Vorratsabsenkung von mehr als 40 % des Holzvorrates der üblicherweise verwendeten Ertragstafeln.

Weitere Hinweise für die Bewirtschaftung der Vergleichsfläche enthält die Anlage 3.

#### **4. Flächenaufnahmen und Untersuchungsumfang**

Projektansatz, Zeithorizonte, Kosten, Koordination der Beteiligten und Sicherheitsvorkehrungen verlangen eine sorgfältige Konzeption und Dokumentation aller Aktivitäten.

Abstimmung ist zu suchen mit der auf Bundesebene gebildeten Arbeitsgruppe ‚Naturwaldreservate‘.

Grundsätzlich ist die Dokumentation des Ausgangszustandes der Flächen für das Langzeitforschungsprogramm entscheidend für die wissenschaftliche Effizienz. Voraussetzung ist eine exakte Einmessung der Flächen und der Meßpunkte sowie ihre kartenmäßige Darstellung.

Für Boden  
Bodenvegetation  
Waldbäume  
Fauna

sind Aufnahmeverfahren zu entwickeln, nach denen die Messungen und Beobachtungen kontinuierlich oder periodisch durchgeführt werden sollen. Als Mindestnorm sind die in der hessischen Forsteinrichtung eingesetzten forstökologischen, inventurtechnischen und waldwachstumskundlichen Aufnahmeverfahren projektgerecht einzusetzen. Der Projektansatz ist von vornherein darauf angelegt, interdisziplinär zu arbeiten, so daß die Beteiligung anderer Institutionen selbstverständlich und erwünscht ist. Initiativen von außen sind zu begrüßen und bei Projekteignung sinnvoll einzubauen.

Für die Aufnahmeverfahren sind Arbeitsanweisungen zu erstellen und den Projektbeteiligten zugänglich zu machen.

## **5. Dokumentation und Veröffentlichungen**

Alle Geschehnisse, Meßreihen, Beobachtungen und Arbeitsverfahren sind lückenlos zu dokumentieren, in einer Ausfertigung bei der Hessischen Forsteinrichtungsanstalt und in einer Ausfertigung beim betreuenden Forstamt zu sammeln. Es ist vorgesehen, eine eigene Schriftenreihe des Naturwaldreservate-Programms aufzulegen, in der in regelmäßigen Abständen die Dokumentation und Ergebnisse veröffentlicht werden. Voraussetzung für jede Mitarbeit Dritter im Projekt ist, daß alle Grundlagenenerhebungen und Ergebnisse zur Verfügung gestellt werden und in dieser Schriftenreihe veröffentlicht werden können. Davon unberührt bleiben Rechte zu anderweitiger Verwertung.

## **6. Aufgaben und Organisation**

### **6.1 Hessisches Ministerium für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz**

Grundsätzliches der Projektgestaltung, der Haushalts- und Personalangelegenheiten, der Einbindung Dritter sowie die Gestaltung der Schriftenreihe werden von mir entschieden. Öffentlichkeitsarbeit ist grundsätzlich mit mir abzustimmen.

### **6.2 Regierungspräsidien**

sind im Rahmen ihrer hoheitlichen Tätigkeiten und Verwaltungsaufgaben berührt. Sie sind grundsätzlich über wesentliche Vorgänge in geeigneter Weise zu unterrichten und bei Regelungen, die über Einzelfälle und Regelabläufe hinausgehen, zu beteiligen, z. B. bei Durchführung betrieblicher Maßnahmen, Einsatz von Werkvertragsnehmern und Institutionen, waldbaulichen und Forstschutzregelungen, Beschilderung, Flächenauswahl etc.

### **6.3 Hessische Forsteinrichtungsanstalt**

Die Durchführung und Koordinierung aller Projektarbeiten liegt bei der Hessischen Forsteinrichtungsanstalt.

Standortkundliche, vegetationskundliche, forsteinrichtungstechnische, bodenkundliche, waldwachstumkundliche oder sonstige Arbeiten werden selbst, alle übrigen im Rahmen vertraglicher Vereinbarung durch Dritte oder durch Beteiligung weiterer Dienststellen der Verwaltung erbracht. Die Hessische Forsteinrichtungsanstalt ist verantwortlich für die konzeptionelle Ausgestaltung des Projekts, die Entwicklung von Aufnahme- und Arbeitsverfahren, die Erstellung von Arbeitsanweisungen, die lückenlose Dokumentation und die Veröffentlichung in der Schriftenreihe „Naturwaldreservate-Programm“.

Die Flächen des Programmes sind in die Flächenschutzkarte aufzunehmen und so darzustellen, daß sie von der Durchführung militärischer Übungen ausgespart werden können.

### **6.4 Hessische Forstämter**

Den Hessischen Forstämtern obliegt für die in ihrem Zuständigkeitsbereich liegenden Naturwaldreservaten die

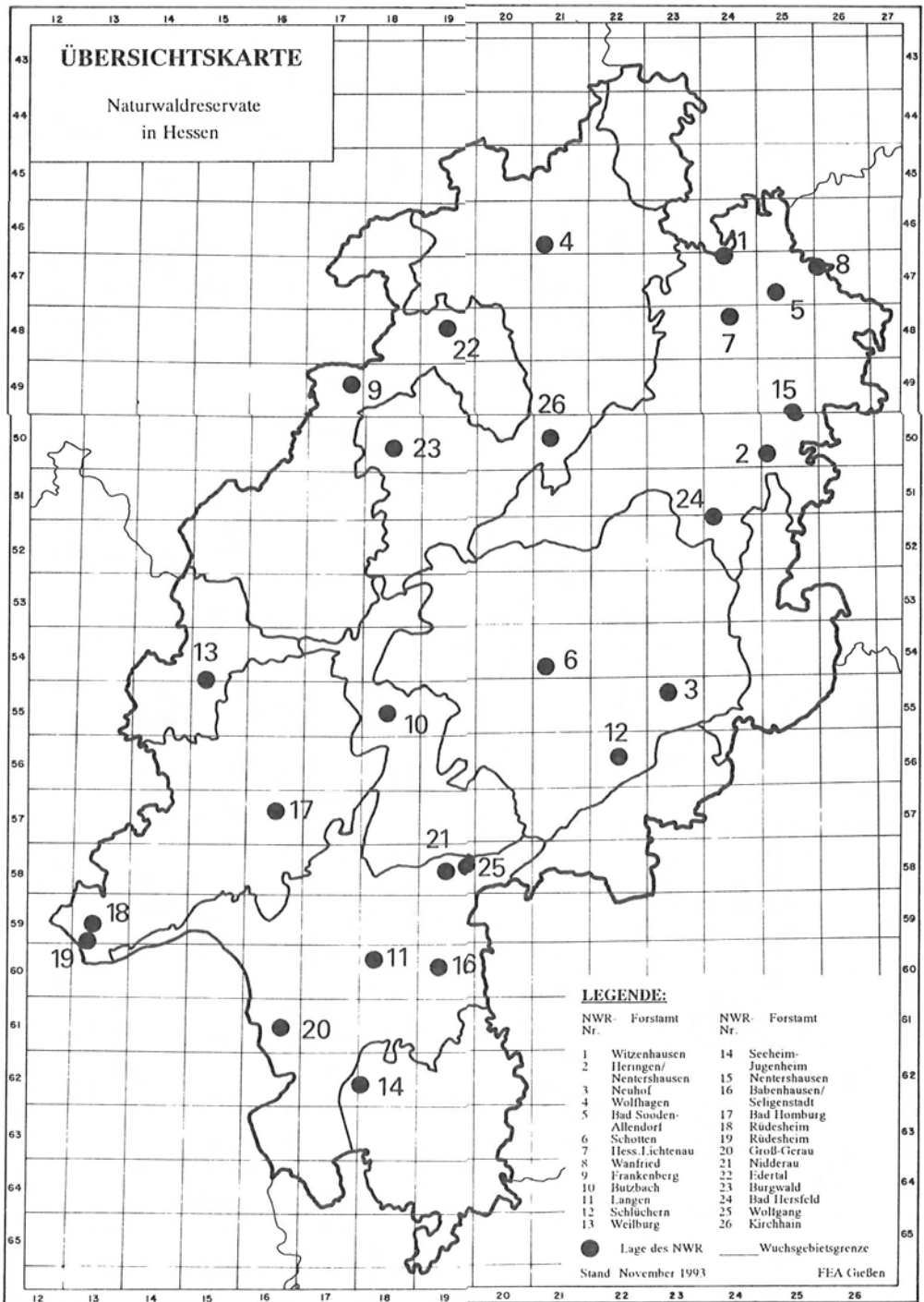
- Beaufsichtigung und Gefahrenabwehr
- sofortige Unterrichtung der FEA bei außergewöhnlichen Ereignissen, die die Beobachtungs- und Meßprogramme beeinflussen
- Abfassung einer Jahresmeldung gem. Anlage 2 (verkleinerte Karten der Naturwaldreservate auf der Basis der Forstgrundkarte [Maßstab 1 : 10.000] können bei Bedarf bei der FEA angefordert werden)
- Durchführung betrieblicher Maßnahmen in enger Abstimmung mit der FEA (vgl. Anl. 3)
- Jagdausübung im Rahmen der jagdrechtlichen Vorschriften
- Information der Regierungspräsidien gem. Ziff. 6.2

## **7. Haushaltsmittelbewirtschaftung**

Die Haushaltsmittel zur Durchführung des Naturwaldreservate-Programms werden von mir zentral bewirtschaftet und der Hessischen Forsteinrichtungsanstalt fallweise auf Antrag zugewiesen. Reguläre Betriebsmaßnahmen in den Vergleichs- und Pufferflächen einschließlich auf und an Wegen und anderen betrieblichen Einrichtungen sind aus Kap. 09 62 zu finanzieren.

Im Auftrag:      gez.: Dertz  
                    (Dr. Dertz)





**Naturwaldreservate** - Flächenzusammenstellung

| Nr. | Name                                      | Forstamt                             | Haupt-<br>baum-<br>art | Total-<br>reser-<br>vat<br>ha | Ver-<br>gleichs-<br>fläche<br>ha | Beteiligte<br>Waldgesell-<br>schaften                             | Eigen-<br>tümer | Beson-<br>der-<br>heiten           |
|-----|-------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------|
| 1   | Niestehänge                               | Witzenhausen                         | Buche                  | 68,7                          | 60,4                             | submontaner u.<br>montaner Hain-<br>simsen-Buchenwald             | Land Hessen     |                                    |
| 2   | Goldbach u.<br>Ziebachsrück               | Nentershausen/<br>Heringen           | Buche                  | 31,3                          | 36,9                             | submontaner Hain-<br>simsen-Trauben-<br>eichen-Buchenwald         | Land Hessen     |                                    |
| 3   | Schönbuche                                | Neuhof                               | Buche                  | 27,9                          | 26,9                             | submontaner Hain-<br>simsen-(Traubeneichen-)<br>Buchenwald        | Land Hessen     |                                    |
| 4   | Wattenberg u.<br>Hundsberg                | Wolfhagen                            | Buche                  | 42,1                          | 33,7                             | submontaner Perlgras-<br>u. montaner Zahnwurz-<br>Buchenwald      | Land Hessen     |                                    |
| 5   | Meißner                                   | Bad Sooden-<br>Allendorf             | Buche                  | 42,9                          | 45,1                             | montaner Waldschwingel-<br>Zahnwurz-Buchenwald                    | Land Hessen     |                                    |
| 6   | Niddahänge östl.<br>Rudingshain           | Schotten                             | Buche                  | 42,0                          | 31,7                             | montaner Zahnwurz-<br>Buchenw.; Schlucht-<br>u. Blockwald         | Land Hessen     |                                    |
| 7   | Ruine Reichen-<br>bach                    | Hess. Lichtenau                      | Buche                  | 30,8                          | 28,6                             | submontaner Platt-<br>erbsen-Kalkbuchenwald;<br>Seggen-Buchenwald | Land Hessen     |                                    |
| 8   | Hohestein                                 | Wanfried                             | Buche                  | 26,7                          | 24,4                             | submontaner Platt-<br>erbsen-Kalkbuchenwald                       | Land Hessen     |                                    |
| 9   | Haasenblick                               | Frankenberg                          | Buche                  | 46,0                          | 41,5                             | submontaner Hain-<br>simsen-Traubeneichen-<br>Buchenwald          | Land Hessen     |                                    |
| 10  | Waldgebiet östl.<br>Oppershofen           | Butzbach                             | Buche                  | 21,3                          | 20,4                             | kolliner Perlgras-<br>Buchenwald                                  | Land Hessen     |                                    |
| 11  | Heegbach                                  | Langen                               | Buche                  | 28,1                          | 14,4                             | kolliner Flattergras-<br>Buchenwald                               | Land Hessen     |                                    |
| 12  | Weiherskopf                               | Schlüchtern                          | Buche                  | 52,0                          | 34,9                             | Perlgras-Buchenwald                                               | Land Hessen     |                                    |
| 13  | Kreuzberg                                 | Weilburg                             | Buche                  | 48,3                          | 34,0                             | Perlgras-Buchenwald                                               | Land Hessen     |                                    |
| 14  | Kniebrecht                                | Seheim-Jugenh.                       | Buche                  | 30,1                          | 27,1                             | Perlgras-Buchenwald                                               | Land Hessen     |                                    |
| 15  | Schloßberg                                | Nentershausen                        | Kiefer                 | 13,2                          | 21,9                             | Hainsimsen-Buchenwald                                             | Land Hessen     |                                    |
| 16  | Zellhäuser Düne                           | Babenhausen/<br>Seligenstadt         | Kiefer                 | 21,7                          | 18,2                             | Drahtschmielen-Trauben-<br>eichenwald mit Kiefer                  | Land Hessen     |                                    |
| 17  | Altkönig                                  | Bad Homburg                          | Fichte                 | 28,5                          |                                  | montaner Hainsimsen-<br>Buchenwald                                | Land Hessen     |                                    |
| 18  | Wispertal                                 | Rüdesheim                            | Fichte                 | 21,1                          | -                                | Hainsimsen-<br>Eichen-<br>Buchenwald                              | Land Hessen     |                                    |
| 19  | Bodenthal                                 | Rüdesheim                            | Tr.Eiche               | 10,6                          | -                                | Felsenahorn-<br>Traubeneichenwald                                 | Land Hessen     |                                    |
| 20  | Karlswürth                                | Groß Gerau                           | St.Eiche,<br>Es, Ul    | 48,7                          | -                                | Hartholzau                                                        | Land Hessen     |                                    |
| 21  | Bruchköbel                                | Nidderau                             | St.Eiche               | 7,7                           | 6,9                              | Stieleichen-<br>Hainbuchenwald                                    | Land Hessen     |                                    |
| 22  | Locheiche                                 | Edertal                              | Buche                  | 34,8                          | -                                | montaner Waldschwingel-<br>Buchenwald                             | Land Hessen     |                                    |
| 23  | Hohe Hardt u.<br>Geiershöh/<br>Rothebuche | Burgwald/<br>Rauschenberg/<br>Wetter | Buche                  | 140,2                         | -                                | submontaner Hain-<br>simsen-Buchenwald                            | Land Hessen     | im Schutz-<br>gebiet Burg-<br>wald |
| 24  | Eichberg                                  | Bad Hersfeld                         | Kiefer                 | 18,7                          | 21,3                             | submontaner Hain-<br>simsen-(Traubeneichen-)<br>Buchenwald        | Land Hessen     |                                    |
| 25  | Kinzigaue                                 | Wolfgang                             | St.Eiche               | 22,4                          | -                                | Stieleichen-<br>Hainbuchenwald/<br>Hartholzau                     | Land Hessen     |                                    |
| 26  | Hundsrück                                 | Kirchhain                            | Buche                  | 20,7                          | -                                | submontaner<br>Hainsimsen-<br>Buchenwald                          | Land Hessen     |                                    |
|     |                                           |                                      |                        | 926,5                         | 528,3                            |                                                                   |                 |                                    |

Jahresmeldung Naturwaldreservate

Hessisches Forstamt

.....

Jahresmeldung 19...: NWR/NWV Nr.    Revierförsterei: .....

Die Bögen sind zum 1.10. für das abgelaufene FWJ getrennt nach Totalreservat (NWR) und Vergleichsfläche (NWV) an die Hessische Forsteinrichtungsanstalt zu schicken. Angaben mit geschätzten Mengen-, Zeit- und Ortsangaben (Karte beifügen).

1.    Witterung (Stichworte zum Jahresverlauf)

.....  
.....  
.....  
.....

2.    Schadereignisse und Folgen

2.1   Besondere abiotische Ereignisse  
(z.B. Windwurf, Spätfrost, Trockenheit)

.....  
.....  
.....  
.....

2.2   Besondere biotische Ereignisse  
(z.B. Pilzbefall, Insektenfraß, Mäuse-, Verbiß-  
und Schälsschäden)

.....  
.....  
.....  
.....

2.3   Beobachtungen am Totholz

.....  
.....  
.....  
.....

3. Phänologische Besonderheiten  
(z.B. Blüte, Fruktifikation; Blattaustrieb,  
Johannistrieb, Blattverfärbung, Blattfall)

4. Verjüngung

- 4.1 Vorhandene ältere Verjüngung  
(Entwicklung, Schäden)

- 4.2 Ankommende Verjüngung  
(Ort, Mischung)

5. Besonderheiten zur Boden- u. Strauchvegetation  
(z.B. Einwanderung von seltenen oder besonders  
atypischer Pflanzen, vermehrtes Auftreten von  
Brennessel oder Holunder, auffällige Schäden)

6. Besonderheiten zur Fauna  
(z.B. Wild, ggf. Beobachtungen seltener Tiere)

7. Kontrollergebnisse  
(z.B. Zustand der Beschilderung, Zustand der  
Zäune, Verkehrssicherung gem. Abschn. 5.6  
Merkblatt)

8.   Ereignisse und Maßnahmen in angrenzende Bestände  
soweit für die Entwicklung des Reservates von  
Bedeutung

.....

.....

.....

.....

9.   Betriebsmaßnahmen in der Vergleichsfläche  
(z.B. Holznutzung, Verjüngung, Schutzmaßnahmen)

.....

.....

.....

.....

10.   Sonstiges

.....

.....

.....

.....

.....  
Ort, Datum

.....  
Revierleiter

## **Merkblatt 32**

### **Naturwaldreservate**

Anlage 3

1. Einleitung
2. Begriffsbestimmung
  - 2.1 Naturwaldreservat und Vergleichsfläche
  - 2.2 Pufferzone
3. Zweck und Ziele
4. Aufgaben, Organisation und Koordination
  - 4.1 Hess. Ministerium für Landesentwicklung, Wohnen, Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz
  - 4.2 Regierungspräsidien
  - 4.3 Hessische Forsteinrichtungsanstalt
  - 4.4 Hessische Forstämter
5. Praktische Hinweise zur Betreuung von Naturwaldreservaten (Totalreservat)
  - 5.0 Allgemeine Grundsätze
  - 5.1 Forsteinrichtung
  - 5.2 Forstbetrieb, allgemein
  - 5.3 Waldschutz
  - 5.4 Jagdbetrieb
  - 5.5 Erschließung und Erholung
  - 5.6 Verkehrssicherungspflicht und Beschilderung
  - 5.7 Überwachung und Jahresbericht
  - 5.8 Information der Öffentlichkeit
6. Hinweise zur Betreuung von Vergleichsflächen und Pufferzonen
  - 6.1 Naturwaldreservat-Vergleichsfläche
  - 6.2 Pufferzone
7. Literatur
8. Anhang

### **1. Einleitung**

Seit 1988 wurden 26 Naturwaldreservate in Hessen geschaffen, weitere sind in Vorbereitung.

Durch eine langfristig konzipierte Ökosystemforschung sollen in Naturwaldreservaten Erkenntnisse über die natürlichen Entwicklungsabläufe von unbewirtschaftet bleibenden Waldökosystemen im Vergleich zu bewirtschafteten Wäldern gleicher Ausgangslage gewonnen werden. Die Untersuchungsergebnisse sollen vor allem Fragen zur naturnahen Bewirtschaftung der Wälder sowie zum Boden-, Biotop- und Artenschutz beantworten.

### **2. Begriffsbestimmung**

#### **2.1 Naturwaldreservat und Vergleichsfläche**

Naturwaldreservate (NWR) sind naturnahe ehemals bewirtschaftete Waldflächen, die ihrer natürlichen Entwicklung überlassen bleiben. Heutige Naturwaldreservate bilden „Urwälder von morgen“.

Den meisten Naturwaldreservaten ist in Hessen eine Vergleichsfläche (NWV) zugeordnet. Die Vergleichsfläche grenzt i.d.R. an das Naturwaldreservat oder liegt in enger räumlicher Nähe dazu und weist möglichst ähnliche Standortmuster und Bestandesstrukturen auf. Während im Naturwaldreservat keinerlei Eingriffe mehr stattfinden, wird die Vergleichsfläche naturnah weiterbewirtschaftet.

## **2.2 Pufferzone**

Um den Naturwald vor möglichen Einflüssen aus dem umgebenden Wirtschaftswald abzusichern, gelten die an das Naturwaldreservat angrenzenden Waldflächen in der Breite einer Unterabteilung (d. h. auf etwa 100–300 m) als Pufferzone. In der Pufferzone sind Maßnahmen, die das Naturwaldreservat beeinträchtigen können, untersagt.

## **3. Zweck und Ziele**

Naturwaldreservate dienen

- der Erhaltung, dem Schutz und der Wiederherstellung natürlicher Waldlebensgemeinschaften in ihrer für den Lebensraum typischen Arten- und Formenvielfalt;
- der Grundlagenforschung, also der Erforschung sich selbst entwickelnder Waldlebensgemeinschaften, ihrer Böden, ihrer Vegetation, Waldstruktur und Fauna;
- der angewandten Waldbauforschung als lokale und regionale Weiserflächen. Aus den Forschungsergebnissen der waldbaulichen Untersuchungen können für vergleichbare Wirtschaftswaldstandorte gesicherte Erkenntnisse abgeleitet werden zu Fragen
  - der Waldverjüngung (Baumartenwahl, naturnahe Verjüngungsverfahren, Produktionsdauer, Konkurrenzsteuerung)
  - und der Waldpflege (Bestandesstruktur, Auslese, Differenzierung etc.);
- als Weiserfläche für Naturnähe und Umweltmonitoring, an denen das Funktionieren des Naturhaushaltes und der Grad seiner Beeinträchtigung gegenüber der genutzten Landschaft gemessen werden kann. Sie können dabei auch Maßstäbe für Umweltverträglichkeitsprüfungen (UVP) oder Biotopbewertung sein. Sie sind Eichflächen für die Standortkartierung;
- als Anschauungsflächen für mitteleuropäischen Urwald.

## **4. Aufgaben, Organisation und Koordination**

### **4.1 Hessisches Ministerium für Landesentwicklung, Wohnen, Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz**

Das Ministerium entscheidet über Grundsätze der Projektgestaltung, der Haushalts- und Personalangelegenheiten, der Einbindung Dritter sowie der Gestaltung der Schriftenreihe „Naturwaldreservate in Hessen“.

### **4.2 Regierungspräsidien**

Die Regierungspräsidien sind im Rahmen ihrer hoheitlichen Tätigkeiten und Verwaltungsaufgaben berührt. Sie sind grundsätzlich über wesentliche Vorgänge in geeigneter Weise zu unterrichten und bei Regelungen, die über Einzelfälle und Regelabläufe hinausgehen, zu beteiligen.

### **4.3 Hessische Forsteinrichtungsanstalt**

Die Durchführung und Koordinierung aller Projektarbeiten liegt bei der Hessischen Forsteinrichtungsanstalt. Sie übernimmt die konzeptionelle Ausgestaltung, die Entwicklung von Aufnahme- und Arbeitsverfahren, die Erstellung von Arbeitsanweisungen, die lückenlose Dokumentation und die Veröffentlichung in der Schriftenreihe „Naturwaldreservate-Programm“.

Sonstige Veröffentlichungen zu den Naturwaldreservaten sind mit ihr abzustimmen.

#### **4.4 Hessische Forstämter**

Die Hessischen Forstämter sind in den in ihrem Zuständigkeitsbereich liegenden Naturwaldreservaten verantwortlich für die

- Beaufsichtigung und Gefahrenabwehr,
- sofortige Unterrichtung der FEA bei außergewöhnlichen Ereignissen, die die Beobachtungs- und Meßprogramme beeinflussen,
- Abfassung einer Jahresmeldung gem. Anl. 2 Grundsatzlerlaß 4/1990 (s. Ziff. 8 Anhang Merkblatt),
- Durchführung und Übernahme der Kosten betrieblicher Maßnahmen in enger Abstimmung mit der FEA,
- Jagdausübung im Rahmen der jagdrechtlichen Vorschriften,
- Information der Regierungspräsidien gem. Ziff. 4.2.

### **5. Praktische Hinweise zur Betreuung von Naturwaldreservaten (Totalreservat)**

#### **5.0 Allgemeine Grundsätze**

Die nun folgenden Hinweise gelten für die Totalreservatsflächen im Naturwaldreservate-Programm. Hinweise für die Behandlung der Vergleichsflächen folgen in Punkt 6.

##### *Allgemeiner Grundsatz*

Jegliche Störung des Zustandes oder der natürlichen Prozesse in Naturwaldreservaten ist konsequent zu vermeiden. Nur unter strenger Einhaltung dieses übergeordneten Grundsatzes können Naturwaldreservate ihre Aufgaben erfüllen.

Die nachstehenden Hinweise sollen diesen Grundsatz für die Betreuungspraxis konkretisieren und dazu beitragen,

- die Aufgaben und Funktionen der NWR zu sichern,
- erfahrungsgemäß auftretende Störungen zu unterbinden und
- mögliche Risiken, die von NWR ausgehen können, zu vermeiden.

#### **5.1 Forsteinrichtung**

##### *Inventur*

Standorts-, Funktionen- und Bestandsinventur der NWR werden anlässlich der Forsteinrichtungserneuerung des Betriebes, zu dem die Flächen gehören, in der jeweils üblichen Weise fortgeschrieben. Dabei sind vorhandene Spezialaufnahmen (Probekreis-Aufnahmen u. a.) zu nutzen.

##### *Waldeinteilung*

Die Waldortbezeichnung einschließlich Flächengliederung nach Abt., U-Abt. oder Unterfläche und Bestand ist beizubehalten. Es ist darauf zu achten, daß bei neuerlicher Herleitung der Flächengrößen keine Abweichungen gegenüber der vorigen Aufnahme allein aus vermessungstechnischen Gründen entstehen.

##### *Kartendarstellung*

Die Naturwaldreservatseigenschaft wird auf der Forstgrundkarte und der Forstübersichtskarte mit dem Kürzel NWR für das Totalreservat (bzw. NWV für die Vergleichsfläche) gekennzeichnet.

Auf der Waldfunktionenkarte und der Flächenschutzkarte wird das Naturwaldreservat im Grünthema mit der Biotopstufe I und dem Kürzel NWR dargestellt.



## 5.2 Forstbetrieb, allgemein

### *Lagekenntnis*

Die im Forstbetrieb tätigen Personen müssen über Lage und Zweckbestimmung von Naturwaldreservaten genau unterrichtet sein. Dies gilt insbesondere für Waldarbeiter, aber auch für Holzfäller, Fuhrleute und Selbstwerber. Dieser Personenkreis ist allgemein zu informieren und in jedem Einzelfall örtlich einzuweisen und zu überwachen.

### *Hiebsmaßnahmen in benachbarten Beständen, Windwurf*

Fäll- und Rückearbeiten in benachbarten Beständen sind so durchzuführen, daß das NWR nicht berührt wird. Wird ein Stamm – versehentlich oder durch Sturmeinwirkung – in das NWR hineingeworfen, so ist auf der Grenze ein Trennschnitt anzulegen. Das im NWR liegende Holz verbleibt an Ort und Stelle, das außerhalb liegende Holz kann verwertet werden. Fällt ein Stamm, z. B. durch Windwurf, aus dem NWR heraus, so ist sinngemäß zu verfahren. Es ist unbedingt zu vermeiden, daß Stämme oder Stammteile in das NWR hinein oder aus ihm heraus gerückt werden.

Müssen in einem NWR ausnahmsweise Bäume gefällt werden, so sind sie grundsätzlich in das NWR hineinzuwerfen und dort liegenzulassen (s. auch Abschnitt 5.6).

### *Holzlagerung und Holzrücken*

Durch Rücken, Lagern und Abfuhr werden Boden und Bodenvegetation beeinträchtigt. Im Bereich von NWR darf deshalb – auch an Wegen – kein Holz gerückt und gelagert werden. Ebenso muß verhindert werden, daß Holz durch NWR hindurch gerückt wird. Auch das Einblasen von Rinde in ein NWR ist durch entsprechende Einweisung der Maschinenführer zu verhindern.

Bei der Anlage eines Holzpolters, das voraussichtlich mit Insektiziden behandelt werden muß, ist zu beachten, daß ein Mindestabstand zum NWR von 100 m eingehalten wird.

### *Selbstwerber, Leseholzsammler*

Einer der wesentlichen Unterschiede zwischen Wirtschaftswald und Naturwald ist die Totholzanzreicherung. Die Entnahme von Holz, insbesondere von Totholz, aus dem NWR durch Selbstwerber oder Leseholzsammler und die hiermit verbundenen Störungen werden erfahrungsgemäß nicht erkannt oder unterbewertet. Sie müssen durch genaue Einweisung und strenge Kontrollen unterbunden werden.

### *Gewinnung von Saat- und Pflanzgut*

Naturwaldreservate dienen auch der Erhaltung genetischer Ressourcen. Die Gewinnung von Saat- und Pflanzgut in NWR ist nicht zulässig.

### *Bestandesrand und Waldeinteilungslinien*

Ein Rückschnitt von Bestandsrändern des NWR z. B. zur Freihaltung des Lichtraumprofils von Wegen soll möglichst schonend erfolgen. Waldeinteilungslinien, die NWR durchschneiden, werden nicht mehr freigehalten.

### *Wege*

Wege in den Naturwaldreservaten sollen möglichst für forstbetriebliche Zwecke nicht mehr genutzt werden. Sperrung oder Verlegung ist aus Gründen der Verkehrssicherung einer Beseitigung der von Bäumen ausgehenden Gefahr vorzuziehen.

## 5.3 Waldschutz

### *Gefahr für umgebende Waldflächen*

Einzelbaumweises bis flächiges Absterben gehört zu den natürlichen Prozessen in NWR. Ist aus einer solchen Entwicklung innerhalb eines NWR eine konkrete Gefahr für umgebende

Waldflächen zu befürchten, so ist zunächst die Hessische Forsteinrichtungsanstalt und der zuständige Waldbaudezernent einzuschalten, nach einer genauen Schadensprognose wird über Gegenmaßnahmen entschieden. Hierbei ist die geringstmögliche Eingriffsstärke zu wählen.

#### *Lockstofffallen, Köderstationen*

Lockstofffallen und Köderstationen können die Fauna eines NWR schon dann beeinflussen, wenn sie in seiner Nähe aufgestellt sind. Es ist darauf zu achten, daß sie in ausreichender Entfernung zum NWR betrieben werden, daß heißt:

- bei Schmetterlingsfallen      Mindestentfernung 50 m,
- bei Borkenkäferfallen        Mindestentfernung 20 m,
- bei Köderstationen            Mindestentfernung 100 m.

#### *Pflanzenschutzmittel*

Pflanzenschutzmittel dürfen in NWR nicht eingesetzt werden. Ist ein Pflanzenschutzmitteleinsatz im Betrieb außerhalb des NWR nicht vermeidbar, so ist in allen Fällen (z. B. Herbizideinsatz in der Kulturpflege, Insektizidbehandlung von Holzpoltern, Spritzung mit Flugzeugen u. a.) ein Mindestabstand von 100 m zum NWR einzuhalten.

#### *Düngung, Kompensationskalkung, Nährstoffeinträge*

Düngung von NWR ist nicht zulässig. Gleiches gilt für Kompensationskalkungen, da deren Wirkung sich nicht auf die Kompensation saurer Depositionen beschränken läßt. Aufgrund einer Reihe von Nebenwirkungen (z. B. Veränderung der Bodenvegetation, der Bodenfauna und des Bodenchemismus) müssen sie als zusätzliche erhebliche Einwirkung auf natürliche Prozesse betrachtet werden.

Die gleichen Grundsätze gelten für jede Art von Nährstoff- und Materialeinbringung (z. B. Rindenabfälle, Grasmulch, Klärschlamm).

#### *Waldbrand*

Feuer kann Wälder in der Größenordnung von NWR existenziell bedrohen und vernichten. Deshalb sind Brände, die in einem NWR entstehen oder darauf übergreifen, i.d.R. zu bekämpfen. Nach dem Brand wird die NWR-Fläche nicht geräumt und der natürlichen Sukzession überlassen.

#### *Nisthilfen, forstlicher Vogelschutz*

In NWR verbleiben alle Höhlenbäume im Bestand. Das Anbringen von Nistkästen ist daher überflüssig. Vorhandene Nistkästen sollen wieder entfernt werden.

### **5.4 Jagdbetrieb**

#### *Jagdausübung*

Jagdbare Arten, die die Eigendynamik der NWR nicht unnatürlich beeinflussen oder sonst keiner scharfen Bejagung bedürfen, sind im NWR und im weiteren Umfeld zu schonen. Dagegen dürfen Naturwaldreservate nicht als Ruhezone für Schalenwildarten behandelt werden. Die Schalenwildbestände sind vielmehr in NWR und Umgebung konsequent und konzentriert zu reduzieren.

Treibjagden mit Durchgang dichter Treiberketten sind im NWR zu unterlassen. Drück- und Stöberjagden, bei denen auch im NWR weiträumig abgestellt wird, beeinträchtigen das NWR insbesondere dann nicht, wenn sie außerhalb der Vegetationszeit stattfinden.

#### *Jagdverpachtung*

Die Jagd im NWR muß unmittelbar durch das zuständige Forstamt ausgeübt werden (Regiejagd). NWR und deren benachbarte Flächen sind von der Jagdverpachtung auszunehmen. Die Ausgabe von Jagderlaubnisscheinen ist unzweckmäßig.

## *Jagdeinrichtungen*

Die Anlage von Fütterungen, Salzlecken, Wildäckern und anderen Anziehungspunkten für Schalenwild muß im NWR und in der Umgebung unterbleiben. Das Freimachen von Schußschneisen oder das Köpfen und Aufasten von Bäumen im NWR sind nicht mit dem Grundsatz der Vermeidung von Störungen vereinbar. Das Freihalten von Pirschwegen muß auf das allernotwendigste Maß beschränkt bleiben. Gegen das Entfernen einzelner Zweige zur Freimachung eines Schußfeldes ist nichts einzuwenden. Kanzeln und Hochsitze sind nicht zulässig.

### **5.5 Erschließung und Erholung**

#### *Allgemeines Betretungsverbot*

Zur Vermeidung von Störungen wird für NWR ein allgemeines Betretungsverbot ausgesprochen. Rechtsgrundlage ist § 25 Abs. 3 Nr. 4 HForstG in Verbindung mit § 3 Abs. 1 Nr. 5 2. DVO HForstG. Das Verbot ist in der Erklärung oder Verordnung auszusprechen.

#### *Wege, Erholungseinrichtungen, Massenveranstaltungen*

Forst-, Wander-, Reit- und andere Freizeitwege, auch Loipen oder Trampelpfade, die durch ein NWR verlaufen, sind herauszuverlegen oder einzuziehen, wo immer dies rechtlich und praktisch durchzusetzen ist. Die Unterhaltung und Benutzung bestehender Wege ist auf das Mindestmaß zu beschränken. Ausbauten sind nicht zulässig. Ist das Aufbringen von Wegebau material zur Wegepflege unumgänglich, ist nur Material zu benutzen, das in seinem Mineralbestand dem Ausgangsgestein des NWR entspricht. Grabenräumungen, Bankettpflegemaßnahmen u. dgl. sollten unterbleiben.

Eingezogene Wege und unerlaubte Pfade müssen mit sperrigen Baumkronen und anderen natürlichen Hindernissen dauerhaft verbaut werden, bis der Weg zugewachsen ist.

Erholungseinrichtungen, die Besucher anziehen und zum Aufenthalt einladen, können in NWR oder deren unmittelbarer Nähe nicht geduldet werden. Dies gilt i.d.R. nicht für historisch gewachsene Ausflugsziele.

Es ist unbedingt zu verhindern, daß Wege, Schneisen und Erholungseinrichtungen in bestehenden NWR und in deren unmittelbarer Nähe neu angelegt werden.

Massenveranstaltungen, z. B. Volkswandertage, müssen weiträumig aus NWR und deren Umfeld herausverlegt werden.

### **5.6 Verkehrssicherungspflicht und Beschilderung**

Zunehmende Totholzanteile, angeschobene Bäume usw. innerhalb von NWR müssen vom Waldbesucher so hingenommen werden, wie sie sich ihm darbieten. Ist für die NWR-Fläche ein allgemeines Betretungsverbot ausgesprochen, entfällt dort die Verkehrssicherungspflicht.

Um Eingriffe in das NWR vermeiden zu können, sorgt die Hessische Forsteinrichtungsanstalt für eine Beschilderung, in der

- das allgemeine Betretungsverbot bekannt gegeben wird,
- die Waldbesucher auf besondere Gefahren hingewiesen werden,
- ein Haftungsausschluß bei Zuwiderhandeln ausgesprochen wird.

Im Rahmen der Verkehrssicherung durchzuführende Maßnahmen, die Anbringung von Schildern, sowie die damit verbundenen Kosten übernimmt das zuständige Forstamt.

Im Anhalt an die Empfehlungen des Erlasses III B 4 – 3023 – V 69 vom 4.8.1993 sollte der Bewuchs entlang von nicht eingezogenen Wegen, die für eine bestimmte Nutzungsart ausgedacht sind, mindestens einmal jährlich überprüft werden. Der Beginn oder das Ende einer Vegetationsperiode ist dafür ein günstiger Zeitpunkt.

Nach besonderen Ereignissen (Sturm etc.) sollten zusätzliche Kontrollen durchgeführt werden. Das Ergebnis der Kontrollen ist in die Jahresmeldung (s. Ziff. 5.7) aufzunehmen.

Ergibt sich bei der Kontrolle eine Gefährdung durch fallendes Baummaterial, sind die Wege zu sperren und mit entsprechendem Gefährdungshinweis zu beschildern. An Wegen, die wegen ihres rechtlichen oder tatsächlichen Status nicht gesperrt werden können, sind Bäume, von denen eine Gefahr aus dem Reservat ausgeht, in das Reservat hinein zu fällen.

### **5.7 Überwachung und Jahresbericht**

Die Stilllegung von Waldflächen durch Erklärung zu Naturwaldreservaten bedeutet nicht, daß der zuständige Förster sich aus diesen Flächen zurückziehen soll. Regelmäßige Begänge zur Überwachung dienen insbesondere der Schadensabwehr und dem Beobachten von für die Naturwaldforschung wichtigen Ereignissen und Erscheinungen. Wichtige Ereignisse, die u. U. das unverzügliche Tätigwerden der Hessischen Forsteinrichtungsanstalt erfordern, sind ihr sofort zu melden.

Alle Beobachtungen sollen vom Forstamt in Zusammenarbeit mit dem Revierleiter in einem Jahresbericht zusammengefaßt und zum 1. Oktober jeden Jahres an die Hessische Forsteinrichtungsanstalt geschickt werden. Lokalisierbare Ereignisse wie z.B. Windwürfe, Funde seltener Pflanzen, sollen auf bei der Hessischen Forsteinrichtungsanstalt erhältlichen Karten eingetragen werden.

Die Jahresberichte sind im Anhalt an den Vordruck im Anhang des Grundsatzerlasses abzufassen.

### **5.8 Information der Öffentlichkeit**

Die interessierte Öffentlichkeit kann von den Naturwaldreservaten nicht ausgeschlossen werden. Sie sollte deshalb über Sinn und Aufgaben, sowie über die Störfähigkeit von NWR informiert werden. Durch geeignete Besucherlenkung sollen Beeinträchtigungen vermieden und gleichzeitig die wirklich Interessierten an das NWR herangeführt werden.

Es ist Aufgabe der Hessischen Forsteinrichtungsanstalt mit der örtlich zuständigen Forstamts- und Revierleitung, eine koordinierte Öffentlichkeitsarbeit vor Ort abzustimmen.

## **6. Hinweise zur Betreuung von Vergleichsflächen und Pufferzonen**

### **6.1 Naturwaldreservat – Vergleichsfläche**

Die Vergleichsflächen sind grundsätzlich keiner Sonderbehandlung zu unterziehen, sie werden entsprechend den Vorgaben der mittelfristigen Planung naturnah bzw. naturgemäß bewirtschaftet. Sonstige Eingriffe sind nur nach Abstimmung mit der Hessischen Forsteinrichtungsanstalt möglich.

Naturnah bzw. naturgemäße Bewirtschaftung bedeutet hier:

- natürliche Verjüngung der Bestände (ggf. Voranbau),
- kahlschlagfreie Bewirtschaftung,
- Aufbau von Beständen mit stabiler Bestandesstruktur durch
- zielorientierte Hiebsmaßnahmen zur Waldpflege sowie eine
- einzelstammweise Zielstärkennutzung.

Bei der Bewirtschaftung der Vergleichsfläche ist darauf zu achten, daß die Markierungen der Probekreismittelpunkte (Markierungspfahl und Bodenmarken) sowie wissenschaftliche Einrichtungen, Fallen etc. nicht beschädigt werden.

## **6.2 Pufferzone**

Die Pufferzonen, die in einer Breite von etwa 100–300 m das Totalreservat umgeben, schirmen dieses vor möglichen Einflüssen aus dem umgebenden Wald ab.

In der Pufferzone sind deshalb nur Maßnahmen zulässig, die das Naturwaldreservat nicht beeinträchtigen.

Soweit möglich, sollten die Bestände in der Pufferzone nach Baumartenzusammensetzung und Waldaufbau von den NWR-Flächen nicht gravierend abweichen. Bei der Waldverjüngung ist hier auf eine Annäherung an die Baumartenzusammensetzung der NWR hinzuwirken, wenn es von Standort und den sonstigen Zielen her möglich ist.

## **7. Literatur**

- Grundsatzverlaß 4/1990 Naturwaldreservate-Programm Hessen
- Projektgruppe Naturwaldreservate des Arbeitskreises Standortkartierung in der Arbeitsgemeinschaft Forsteinrichtung: Empfehlungen für die Einrichtung und Betreuung von Naturwaldreservaten in Deutschland
- Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung, Band 24: Naturwaldreservate in Hessen Nr. 1 – Ein Überblick
- Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung, Band 25: Naturwaldreservate in Hessen Nr. 2 – Waldkundliche Untersuchungen, Grundlagen und Konzept
- Mitteilungen der Hessischen Landesforstverwaltung, Band 26: Naturwaldreservate in Hessen Nr. 3 – Zoologische Untersuchungen, Konzept

## **8. Anhang**

Jahresmeldung Naturwaldreservate (als Anlage 2 zum Grundsatzverlaß GE 4/1990, dort abgedruckt)

# **Anweisung zur Aufnahme von Bodenprofilen (Standortsaufnahme) FEA Gießen**

## **0 Allgemeines**

Für Profilbeschreibung und Vegetationsaufnahme ist der Vordrucksatz ST 1 FEA Gießen 1987 zu benutzen. Ältere Vordrucke sind nicht mehr zu verwenden.

Bei der Anlage von Bodenprofilen ist im Anhalt an Abschnitt 2.37 der Forstlichen Standortsaufnahme zu verfahren.

Bei Probennahme ist nach Auflage und Mineralboden zu unterscheiden.

Die Auflage wird quantitativ im (Stech-)Rahmen 20 x 20 cm, getrennt nach O<sub>F</sub>- und O<sub>H</sub>-Lage, beprobt, der Mineralboden wird mit 100 cm<sup>3</sup>-Stechzylindern i.d.R. in festen Tiefenstufen entnommen. Eingeführt sind die Entnahmebereiche 0–10, 10–20, 20–30 cm, dann jeweils in 20 cm breiten Stufen bis zum Profilende, wobei die erste Stufe von der Mineralboden-Oberkante aus senkrecht nach unten erfolgt und so im allgemeinen nur den Bereich 0–4 cm erfaßt, während alle anderen Mineralbodenproben seitlich aus der Profilwand entnommen werden. Je Profil wird mit mindestens 5-maliger Wiederholung gearbeitet. Die Proben werden, getrennt nach Entnahmebereich und Wiederholung, zur weiteren Bearbeitung in Plastiktüten mit ausreichender Beschriftung (FA-Nr., Waldbes., Abt., Entnahmebereich, Wiederholung) verpackt.

## **1 Vordrucke**

Der Vordrucksatz für eine Aufnahme besteht aus

- ST 1 A – allgemeine Angaben zur ökologischen Einordnung des Profils und/oder der Vegetationsaufnahme
- ST 1 B – Bodenprofilbeschreibung
- ST 1 V – Vegetationsaufnahme

## **2 Hilfsmittel**

Forstliche Standortsaufnahme, Arbeitskreis Standortskartierung, 3. Aufl. 1978

Hilfstafeln für die Waldaufnahme, Gießen 1991, S. 67 ff.

Oberdorfer, E.; Pflanzensoziolog. Exkursionsflora, Ulmer, Stuttgart 1983, oder vergleichbare Flora

ggf. Bodenkundliche Kartieranleitung, Arbeitsgruppe Bodenkunde, Hannover 1982, Munsell Soil Color Charts

## **3 Ausfüllen der Vordrucke**

Die Vordrucke sind für die Übertragung der Angaben auf maschinenlesbare Datenträger eingerichtet. Die Verschlüsselung der Befunde ist weitgehend ohne weitere Verzeichnisse möglich. Angaben, soweit nicht anders angegeben, immer rechtsbündig eintragen.

## 31 ST 1 A Allgemeine Angaben

| Feld  | Bezeichnung  | einzutragen oder anzukreuzen <sup>+</sup><br>sind folgende Angaben                                            |           |
|-------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1-4   | TK 25        | Blatt-Nr. der topograph. Karte 1:25 000                                                                       |           |
| 5-7   | Profil       | Nr. der Aufnahme – wird nur in der Zentrale<br>vergeben                                                       |           |
| 8-19  | R-/H-Wert    | Rechtswert und Hochwert gem. Planzeiger der<br>TK 25, angegeben werden in der 6. Stelle jeweils<br>ganze 20 m |           |
| 20-22 | FA           | Forstamts-Nr.                                                                                                 |           |
| 23    | B            | Besitzarten-Nr.                                                                                               |           |
| 24-27 | Betrieb      | Betriebs-Nr.                                                                                                  |           |
| 28    | R            | Revier-Nr.                                                                                                    |           |
| 29-31 | Abt          | Abteilungs-Nr.                                                                                                |           |
| 32    | U            | Unter-Abteilungs-Buchstabe                                                                                    |           |
| 33    | F            | Unterflächen-Nr.                                                                                              |           |
| 34-35 | Jahr         | Jahr der (Profil-)Beschreibung                                                                                |           |
| 36    | Exposition   | } zutreffender Schlüssel <sup>+</sup>                                                                         |           |
| 37    | Neigung      |                                                                                                               |           |
| 38    | Gelände      |                                                                                                               |           |
| 39-41 | Art d. Aufn. |                                                                                                               |           |
| 39    |              | <i>Profilaufnahme</i>                                                                                         | Schlüssel |
|       |              | Bohrstock (Pürckhauer)                                                                                        | 1         |
|       |              | Schappenbohrer                                                                                                | 2         |
|       |              | Wegeböschung u. a.                                                                                            | 3         |
|       |              | Bodengrube Forsteinr.                                                                                         | 4         |
|       |              | Bodengrube Gutachten<br>(Wasser, Standort etc.)                                                               | 5         |
|       |              | Bodengrube Versuchsfl.<br>(Düngung)                                                                           | 6         |
|       |              | Bodengrube Waldschäden                                                                                        | 7         |
| 40-41 |              | <i>Vegetationsaufnahme</i>                                                                                    | Schlüssel |
|       |              | nach Braun-Blanquet                                                                                           |           |
|       |              | ohne Begrenzung der Aufn.-Fläche                                                                              | 10        |
|       |              | auf einer Aufn.-Fläche von                                                                                    |           |
|       |              | 10 m <sup>2</sup>                                                                                             | 11        |
|       |              | 50 m <sup>2</sup>                                                                                             | 12        |
|       |              | 100 m <sup>2</sup>                                                                                            | 13        |
|       |              | 200 m <sup>2</sup>                                                                                            | 14        |
|       |              | Aufnahme NWR                                                                                                  | 18        |
|       |              | Aufnahme naturgem. Waldwirtsch.                                                                               | 19        |
|       |              | Benennung vorkommender Pflanzen                                                                               | 00        |
|       |              | ohne Artmächtigkeitsangabe                                                                                    |           |
| 42-43 | Tag          | } Aufnahme-Datum, immer 2-stellig,<br>also 1. 10, „01 10“                                                     |           |
| 44-45 | Monat        |                                                                                                               |           |
| —     | Kartierer    |                                                                                                               |           |
| —     | Forstamt     |                                                                                                               |           |
| —     | Betrieb      |                                                                                                               |           |
| —     | Sonst.       | } Klartext                                                                                                    |           |
| —     | Station      |                                                                                                               |           |
| 46-48 | m üb. NN     | } zutreffende Klimastation(en) mit Klimaangaben<br>Höhenlage der Aufnahme/des Profils                         |           |

| Feld    | Bezeichnung           | einzutragen sind folgende Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 49–51   | tj° C                 | mittlere Lufttemperatur Jahr                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 52–54   | tv° C                 | mittlere Lufttemperatur<br>Mai–September                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 55–58   | mmj                   | mittlere Niederschlagssumme<br>Jahr                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 59–61   | mmVZ                  | mittlere Niederschlagssumme<br>Mai–September                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 62–64   | VZ-Tage               | Zahl der Tage mit mittlerer<br>Lufttemperatur $\geq 10^{\circ}\text{C}$                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 65–67   | i                     | Feuchtigkeitsindex (HAFEA Anh. 3 307)                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|         | Geologie              | Klartext zur geologischen Formation, Gesteins-<br>folge etc.                                                                                                                                                                                                                                                               |
|         | Ausgangs-<br>substrat | Klartext zum bodenbildenden Substrat<br>(Deckschichten, Schutte, Terrassen etc.)                                                                                                                                                                                                                                           |
| 68–70   | Wurz. int.            | Intensivwurzelschicht bis cm u. GOF                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 71–73   | Wurz. ext.            | Extensivwurzelschicht bis cm u. GOF                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 74–76   | phys. Gr.             | physiologische Gründigkeit bis cm u. GOF                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 77–79   | mm nWK                | um Welkepunkt-Wasserkapazität verminderte Feld-<br>kapazität (mm), aufsummiert über den durchwur-<br>zelbaren Raum (i.d.R. bis 10 dm Tiefe)                                                                                                                                                                                |
| 80–82   | Stauw.                | s. Abschnitt 2.341.3 Forstl. Standortsaufnahme                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 83–85   | Grundw.               | Stauwasser bei cm u. GOF                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 86–87   | Substrat              | Grundwasser bei cm u. GOF                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 88–89   | Humusform             | } zutreffender Schlüssel <sup>+</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 90      | Mischkomponente       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| –       | Boden-Subtyp          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 91–96   | 3–1                   | Klartext<br>Schlüssel aus Liste am linken Blattrand, unter 1<br>Schlüssel der das Profil bestimmenden Bodenge-<br>nese, unter 2 und 3 Schlüssel für ergänzende und<br>verfeinernde Beschreibung                                                                                                                            |
| –       | Waldgesell-<br>schaft | Klartext (sofern von der Forstl.<br>Standortsaufnahme abweichend: mit Autor)                                                                                                                                                                                                                                               |
| 97–99   | 1–3                   | Standortsaufnahme abweichend: mit Autor)<br>Schlüssel nach Tab. 34 Forstl. Standortsaufnahme,<br>1978,<br>1. Stelle: Höhenstufen-Ziffer,<br>2. Stelle: Zeilen-Ziffer,<br>3. Stelle: Spalten-Ziffer.<br>(Bei „Höhenstufe“ 9 sind Spalten-Ziffern und<br>Zeilen-Ziffern – getrennt für jede Spalte – vorher<br>zu vergeben.) |
| –       | Standortstyp          | Bezeichnung nach HAFEA Anhang 1 Blatt 5 A<br>und Bodenform                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 100–105 | WG – TR               | Klartext und Stufenschlüssel für Wuchsge-<br>biet/Wuchsbezirk, Wuchszone, Klimafeuchte,<br>Geländewasserhaushalt, Trophie                                                                                                                                                                                                  |
| 106     | Altersklasse          | } zutreffender Schlüssel <sup>+</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 107     | Schlußgrad            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 108–110 | HBa                   | } derzeitige Bestockung, Buchstaben-<br>kürzel nach HAFEA                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 111–113 | Ba                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 114–116 | Alter                 | derzeitiges Alter                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 117–118 | Bon                   | Höhenbonität                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|         | HBa                   | } Zielbestockung, Buchstabenkürzel<br>nach HAFEA                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|         | Ba                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |



32 ST 1 B Bodenprofilbeschreibung

Lagen, Horizonte bzw. Schichten werden wie seither frei verbal beschrieben (Rechte 2/3 des Blattes zwischen den Schlüsselzeilen. Wird mehr Platz benötigt, kann über die Zeilen hinaus beschrieben werden.).

Als Auszug aus der Beschreibung werden ausgewählte Sachverhalte maschinenlesbar verschlüsselt.

321 Dabei werden alle *Horizont- bzw. Lage-bezogenen Angaben* in den Feldern, denen ein H vorangestellt ist, eingetragen (119–128 bleiben zunächst frei).

| Feld     | Bezeichnung                     | einzutragen sind folgende Angaben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |       |  |  |  |      |       |        |       |          |    |     |     |     |          |   |    |    |    |
|----------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--|--|--|------|-------|--------|-------|----------|----|-----|-----|-----|----------|---|----|----|----|
|          | TK 25<br>Profil                 | } wie Vordruck ST 1 A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |       |  |  |  |      |       |        |       |          |    |     |     |     |          |   |    |    |    |
| 1–2      | Lage- bzw.<br>Horizont-Nr.      | Lfd. Nummer der beschriebenen Einheit<br>(Lage, Horizont)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |       |  |  |  |      |       |        |       |          |    |     |     |     |          |   |    |    |    |
| 3–10     | Horizontbe-<br>zeichnung        | Ziffern und Buchstaben in zulässiger<br>Kombination (s. Forstl. Standortsaufnahme)<br>linksbündig                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |       |  |  |  |      |       |        |       |          |    |     |     |     |          |   |    |    |    |
| 11–16    | Horizont-<br>tiefe              | für Mineralboden-Horizonte beginnend ab<br>Oberkante;<br>für Auflagen nur Schicht-Mächtigkeit, wobei<br>unter „von“ immer Null einzutragen ist.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |       |  |  |  |      |       |        |       |          |    |     |     |     |          |   |    |    |    |
|          | Bodenart<br><i>Mineralboden</i> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |       |  |  |  |      |       |        |       |          |    |     |     |     |          |   |    |    |    |
| 17–19    | Hauptfraktion                   | bei <i>Feinböden</i> gemäß Abschnitt 2.323 Forstl.<br>Standortsaufnahme:<br>T, U, S und L, wobei die Sandfraktion weiter auf-<br>geteilt werden kann in ffS, fS, mS und gS,<br><br>bei <i>Skelettböden</i> (Skelettanteil-Vol%-über 75)<br>Korngröße in mm<br><table><tr><td></td><td>2–63</td><td>2–6,3</td><td>6,3–20</td><td>20–63</td></tr><tr><td>für Grus</td><td>GR</td><td>fGR</td><td>mGR</td><td>gGR</td></tr><tr><td>für Kies</td><td>G</td><td>fG</td><td>mG</td><td>gG</td></tr></table><br>Korngröße in mm<br>über 63<br>Steine X |        |       |  |  |  | 2–63 | 2–6,3 | 6,3–20 | 20–63 | für Grus | GR | fGR | mGR | gGR | für Kies | G | fG | mG | gG |
|          | 2–63                            | 2–6,3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6,3–20 | 20–63 |  |  |  |      |       |        |       |          |    |     |     |     |          |   |    |    |    |
| für Grus | GR                              | fGR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | mGR    | gGR   |  |  |  |      |       |        |       |          |    |     |     |     |          |   |    |    |    |
| für Kies | G                               | fG                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | mG     | gG    |  |  |  |      |       |        |       |          |    |     |     |     |          |   |    |    |    |
| 20–21    | Nebenfraktion                   | T, U, S und L in der Abstufung von sehr schwach<br>bis sehr stark.<br>Die Abstufung wird gemäß Schlüssel Erläute-<br>rung 1 immer nachgestellt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |       |  |  |  |      |       |        |       |          |    |     |     |     |          |   |    |    |    |

Beispiel:

|    |    |    |
|----|----|----|
|    | 20 | 21 |
| I' | L  | 2  |

| Feld | Bezeichnung | einzutragen sind folgende Angaben |
|------|-------------|-----------------------------------|
|------|-------------|-----------------------------------|

In Ausnahmefällen kann bei 2-Korngemischen für die Nebenfraktion der Buchstaben für die 2. Fraktion in Spalte 20 eingetragen werden.

Beispiel:

|    |    |    |
|----|----|----|
|    | 20 | 21 |
| ul | L  | U  |

Beispiel für Haupt- und Nebenfraktion:  
 schwach lehmiger Sand (l'S) wird wie folgt verschlüsselt:

|    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|
| 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
|    |    | S  | L  | 2  |

Bodenart  
*Auflage*

zur Kennzeichnung organ. Auflagen (L-, O<sub>F</sub>-, O<sub>H</sub>-Lage) ist die Verwendung der Kürzel  
 Vb (= humose Subst. aus Blättern  
 Vn aus Nadeln  
 Vg aus Gras  
 Vw aus Wurzelfilz)  
 zulässig.  
 Eintragung nur in Sp. 17–19 unter Hauptfraktion.

|       |                       |                                                                                                              |
|-------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 22–28 | Bodenfarbe            | Munsell-Farbwert oder deutsche Farbkürzel                                                                    |
|       | Skelettanteil         |                                                                                                              |
| 29    | Skelett-Art           | x, g, r (s. Erl. 2)                                                                                          |
| 30    | Stufe                 | Stufe in Abhängigkeit des Vol % (s. Erl. 2)                                                                  |
| 31    | Humusgehaltsstufe     | Stufe in Abhängigkeit der organ. Substanz (s. Erl. 3)                                                        |
| 32    | Lagerungsdichte-Stufe | (im Anhalt an Tab. 20 Forstl. Standortsaufnahme bzw. nach Tab. 34 Bodenkundliche Kartieranleitung) s. Erl. 4 |
| 33    | Durchwurzelungsstufe  | Stufe in Abhängigkeit der Zahl der Feinwurzeln (s. Erl. 5)                                                   |

Wird mehr als ein Blatt benötigt, wird die Beschreibung auf einem weiteren Blatt fortgesetzt.

- 322 Sofern *Bodenproben* entnommen werden, werden zusätzlich Angaben in den Feldern, denen ein *P* vorangestellt ist, notwendig:

| Feld  | Bezeichnung             | einzutragen sind folgende Angaben                                                                                                                                                                |
|-------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1–2   | Lfd. Nr.                | Lfd. Nr. der Probertiefenstufe<br>(ggf. unabhängig von der Lfd. Nr. des betr. Horizontes)                                                                                                        |
| 3–10  | Probenbereich           | Kennung des Probenbereiches;<br>ggf. Wiederholung der Horizontbezeichnung                                                                                                                        |
| 11–16 | Entnahmebereich         | von ... bis (cm)                                                                                                                                                                                 |
| 17–19 | Trockenraum-<br>gewicht | Gewicht in $\text{g/cm}^3$<br>bzw. $\text{g/dm}^2$                                                                                                                                               |
| 20–21 | Skelett-%               | Angabe des Skelettanteils in %, nicht in zusammenfassenden Stufen. Abweichung von der Skelett-Stufe der Horizontbezeichnung ist möglich, wenn mehr als ein Entnahmebereich je Horizont vorkommt. |

### 33 ST 1 V Vegetationsaufnahme

Die Vegetation kann in unterschiedlich großen Flächen aufgenommen werden, s. Feld 40–41 Vordruck ST 1 A. Für Wiederholungsaufnahmen auf gleicher Fläche ist dauerhafte Vermarkung und/oder exaktes Einmessen der Flächen von festen Punkten notwendig. Aufzunehmen ist die Artmächtigkeit nach BRAUN-BLANQUET.

Der Vordruck ST 1 V enthält vier Artenlisten, deren Artenbestand sich teilweise überschneidet, für die Bereiche

- feucht – mäßig frisch, mesotroph – oligotroph
- feucht – mäßig frisch, gut mesotroph – eutroph
- zusätzlich: mäßig trocken – trocken
- zusätzlich: naß

#### *Vorgehen*

Im Anhalt an die Methode BRAUN-BLANQUET wird die Artmächtigkeit der in der Probe vorkommenden Pflanzenarten geschätzt. Sie wird in der Pflanzenliste nach dem Schlüssel für die betreffende Art eingetragen.

In den Listen nicht vorgesehene Arten können in den freien Zeilen an beliebiger Stelle nachgetragen werden. Schlüsselzahlen für diese Pflanzenarten werden in der FEA-Zentrale vergeben, ausgenommen holzige Pflanzen.

Es können bis zu 50 Arten aufgenommen werden.

Dabei wird grundsätzlich nur die Kraut-, Gras- und Moosschicht aufgenommen, holzige Pflanzen nur dann, wenn ihre Höhe unter 50 cm bleibt. Für holzige Pflanzen gilt der Baumartenschlüssel nach HAFEA 538. Der zweistellige Schlüssel ist durch eine vorangestellte 0 in einen dreistelligen Schlüssel zu überführen.

### *Artmächtigkeitskala*

- R nur ganz wenige Individuen (1–5 Stück) mit sehr geringen Bedeckungsanteilen in der Aufnahme­fläche
- + wenig vorhanden. Bedeckungsanteile gering (das Zeichen wird „Kreuz“ gesprochen).
- 1 zahlreich. Jedoch weniger als 5 % der Aufnahme­fläche bedeckend.
  - 2 5–25 % der Aufnahme­fläche bedeckend. Z. T. auch sehr zahlreiche Individuen, aber weniger als 5 % der Aufnahme­fläche bedeckend.
  - 3 25–50 % der Aufnahme­fläche bedeckend
  - 4 50–75 % der Aufnahme­fläche bedeckend
  - 5 75–100 % der Aufnahme­fläche bedeckend

Für die Vegetationsaufnahme in Naturwaldreservaten oder im Zuge der Aufnahme naturgemäß bewirtschafteter Betriebe gelten die jeweiligen Aufnahmeanweisungen.

### *Schlüssel Bodenchemie*

#### **Labor**

- 1 LUFA Kassel
- 2 GSF München
- 3 Meyer-Spasche
- 4 BGR Hannover

#### **Verfahren**

- |                                         |   |                                    |
|-----------------------------------------|---|------------------------------------|
| bei Kationen                            | 1 | Extraktion zitr.                   |
|                                         | 2 | Extraktion $\text{NH}_4\text{Cl}$  |
|                                         | 3 | Perkolation $\text{NH}_4\text{Cl}$ |
| bei Schwermet.                          | 1 | Königswasser                       |
|                                         | 2 | $\text{HNO}_3$                     |
|                                         | 3 | $\text{NH}_4\text{Cl}$ -Perkolat   |
|                                         | 4 | $\text{HCl}$                       |
| bei Gleichge-<br>wichtsboden-<br>lösung | 1 | GBL                                |
|                                         | 2 | wässriger Aufschluß                |



# Bodenprofilaufnahme

| TK 25 |  | Profil |  | Profilbeschreibung, je Lage/Horizont |  |    |  |               |  |          |  |                      |  |               |  |             |  |                            |  |                                                                                                                                                                                |  |    |  | in freier Beschreibung |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |
|-------|--|--------|--|--------------------------------------|--|----|--|---------------|--|----------|--|----------------------|--|---------------|--|-------------|--|----------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----|--|------------------------|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|----|--|
| A     |  | B      |  | C                                    |  | D  |  | Horizonttiefe |  | Bodenart |  | Bodenfarbe (Munsell) |  | Skelett-Stufe |  | Humus-Stufe |  | Lagerungs-<br>durchwurzel. |  | Farbe, Bodenart, Skelett<br>Humus-, Karbonatgehalt;<br>Fleckung, Konkretionen,<br>Beläge etc.; Makrogefüge;<br>Durchwurzelung, Horizont<br>Begrenzung; Grund-, Stau-<br>wasser |  |    |  |                        |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |
| 19    |  | 20     |  | 21                                   |  | 22 |  | 23            |  | 24       |  | 25                   |  | 26            |  | 27          |  | 28                         |  | 29                                                                                                                                                                             |  | 30 |  | 31                     |  | 32 |  | 33 |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |    |  |
| 1     |  | 2      |  | 3                                    |  | 4  |  | 5             |  | 6        |  | 7                    |  | 8             |  | 9           |  | 10                         |  | 11                                                                                                                                                                             |  | 12 |  | 13                     |  | 14 |  | 15 |  | 16 |  | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 22 |  | 23 |  | 24 |  | 25 |  | 26 |  | 27 |  | 28 |  | 29 |  | 30 |  | 31 |  | 32 |  | 33 |  |
| 1     |  | 2      |  | 3                                    |  | 4  |  | 5             |  | 6        |  | 7                    |  | 8             |  | 9           |  | 10                         |  | 11                                                                                                                                                                             |  | 12 |  | 13                     |  | 14 |  | 15 |  | 16 |  | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 22 |  | 23 |  | 24 |  | 25 |  | 26 |  | 27 |  | 28 |  | 29 |  | 30 |  | 31 |  | 32 |  | 33 |  |
| 1     |  | 2      |  | 3                                    |  | 4  |  | 5             |  | 6        |  | 7                    |  | 8             |  | 9           |  | 10                         |  | 11                                                                                                                                                                             |  | 12 |  | 13                     |  | 14 |  | 15 |  | 16 |  | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 22 |  | 23 |  | 24 |  | 25 |  | 26 |  | 27 |  | 28 |  | 29 |  | 30 |  | 31 |  | 32 |  | 33 |  |
| 1     |  | 2      |  | 3                                    |  | 4  |  | 5             |  | 6        |  | 7                    |  | 8             |  | 9           |  | 10                         |  | 11                                                                                                                                                                             |  | 12 |  | 13                     |  | 14 |  | 15 |  | 16 |  | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 22 |  | 23 |  | 24 |  | 25 |  | 26 |  | 27 |  | 28 |  | 29 |  | 30 |  | 31 |  | 32 |  | 33 |  |
| 1     |  | 2      |  | 3                                    |  | 4  |  | 5             |  | 6        |  | 7                    |  | 8             |  | 9           |  | 10                         |  | 11                                                                                                                                                                             |  | 12 |  | 13                     |  | 14 |  | 15 |  | 16 |  | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 22 |  | 23 |  | 24 |  | 25 |  | 26 |  | 27 |  | 28 |  | 29 |  | 30 |  | 31 |  | 32 |  | 33 |  |
| 1     |  | 2      |  | 3                                    |  | 4  |  | 5             |  | 6        |  | 7                    |  | 8             |  | 9           |  | 10                         |  | 11                                                                                                                                                                             |  | 12 |  | 13                     |  | 14 |  | 15 |  | 16 |  | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 22 |  | 23 |  | 24 |  | 25 |  | 26 |  | 27 |  | 28 |  | 29 |  | 30 |  | 31 |  | 32 |  | 33 |  |
| 1     |  | 2      |  | 3                                    |  | 4  |  | 5             |  | 6        |  | 7                    |  | 8             |  | 9           |  | 10                         |  | 11                                                                                                                                                                             |  | 12 |  | 13                     |  | 14 |  | 15 |  | 16 |  | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 22 |  | 23 |  | 24 |  | 25 |  | 26 |  | 27 |  | 28 |  | 29 |  | 30 |  | 31 |  | 32 |  | 33 |  |
| 1     |  | 2      |  | 3                                    |  | 4  |  | 5             |  | 6        |  | 7                    |  | 8             |  | 9           |  | 10                         |  | 11                                                                                                                                                                             |  | 12 |  | 13                     |  | 14 |  | 15 |  | 16 |  | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 22 |  | 23 |  | 24 |  | 25 |  | 26 |  | 27 |  | 28 |  | 29 |  | 30 |  | 31 |  | 32 |  | 33 |  |
| 1     |  | 2      |  | 3                                    |  | 4  |  | 5             |  | 6        |  | 7                    |  | 8             |  | 9           |  | 10                         |  | 11                                                                                                                                                                             |  | 12 |  | 13                     |  | 14 |  | 15 |  | 16 |  | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 22 |  | 23 |  | 24 |  | 25 |  | 26 |  | 27 |  | 28 |  | 29 |  | 30 |  | 31 |  | 32 |  | 33 |  |
| 1     |  | 2      |  | 3                                    |  | 4  |  | 5             |  | 6        |  | 7                    |  | 8             |  | 9           |  | 10                         |  | 11                                                                                                                                                                             |  | 12 |  | 13                     |  | 14 |  | 15 |  | 16 |  | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 22 |  | 23 |  | 24 |  | 25 |  | 26 |  | 27 |  | 28 |  | 29 |  | 30 |  | 31 |  | 32 |  | 33 |  |
| 1     |  | 2      |  | 3                                    |  | 4  |  | 5             |  | 6        |  | 7                    |  | 8             |  | 9           |  | 10                         |  | 11                                                                                                                                                                             |  | 12 |  | 13                     |  | 14 |  | 15 |  | 16 |  | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 22 |  | 23 |  | 24 |  | 25 |  | 26 |  | 27 |  | 28 |  | 29 |  | 30 |  | 31 |  | 32 |  | 33 |  |
| 1     |  | 2      |  | 3                                    |  | 4  |  | 5             |  | 6        |  | 7                    |  | 8             |  | 9           |  | 10                         |  | 11                                                                                                                                                                             |  | 12 |  | 13                     |  | 14 |  | 15 |  | 16 |  | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 22 |  | 23 |  | 24 |  | 25 |  | 26 |  | 27 |  | 28 |  | 29 |  | 30 |  | 31 |  | 32 |  | 33 |  |
| 1     |  | 2      |  | 3                                    |  | 4  |  | 5             |  | 6        |  | 7                    |  | 8             |  | 9           |  | 10                         |  | 11                                                                                                                                                                             |  | 12 |  | 13                     |  | 14 |  | 15 |  | 16 |  | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 22 |  | 23 |  | 24 |  | 25 |  | 26 |  | 27 |  | 28 |  | 29 |  | 30 |  | 31 |  | 32 |  | 33 |  |
| 1     |  | 2      |  | 3                                    |  | 4  |  | 5             |  | 6        |  | 7                    |  | 8             |  | 9           |  | 10                         |  | 11                                                                                                                                                                             |  | 12 |  | 13                     |  | 14 |  | 15 |  | 16 |  | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 22 |  | 23 |  | 24 |  | 25 |  | 26 |  | 27 |  | 28 |  | 29 |  | 30 |  | 31 |  | 32 |  | 33 |  |
| 1     |  | 2      |  | 3                                    |  | 4  |  | 5             |  | 6        |  | 7                    |  | 8             |  | 9           |  | 10                         |  | 11                                                                                                                                                                             |  | 12 |  | 13                     |  | 14 |  | 15 |  | 16 |  | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 22 |  | 23 |  | 24 |  | 25 |  | 26 |  | 27 |  | 28 |  | 29 |  | 30 |  | 31 |  | 32 |  | 33 |  |
| 1     |  | 2      |  | 3                                    |  | 4  |  | 5             |  | 6        |  | 7                    |  | 8             |  | 9           |  | 10                         |  | 11                                                                                                                                                                             |  | 12 |  | 13                     |  | 14 |  | 15 |  | 16 |  | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 22 |  | 23 |  | 24 |  | 25 |  | 26 |  | 27 |  | 28 |  | 29 |  | 30 |  | 31 |  | 32 |  | 33 |  |
| 1     |  | 2      |  | 3                                    |  | 4  |  | 5             |  | 6        |  | 7                    |  | 8             |  | 9           |  | 10                         |  | 11                                                                                                                                                                             |  | 12 |  | 13                     |  | 14 |  | 15 |  | 16 |  | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 22 |  | 23 |  | 24 |  | 25 |  | 26 |  | 27 |  | 28 |  | 29 |  | 30 |  | 31 |  | 32 |  | 33 |  |
| 1     |  | 2      |  | 3                                    |  | 4  |  | 5             |  | 6        |  | 7                    |  | 8             |  | 9           |  | 10                         |  | 11                                                                                                                                                                             |  | 12 |  | 13                     |  | 14 |  | 15 |  | 16 |  | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 22 |  | 23 |  | 24 |  | 25 |  | 26 |  | 27 |  | 28 |  | 29 |  | 30 |  | 31 |  | 32 |  | 33 |  |
| 1     |  | 2      |  | 3                                    |  | 4  |  | 5             |  | 6        |  | 7                    |  | 8             |  | 9           |  | 10                         |  | 11                                                                                                                                                                             |  | 12 |  | 13                     |  | 14 |  | 15 |  | 16 |  | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 22 |  | 23 |  | 24 |  | 25 |  | 26 |  | 27 |  | 28 |  | 29 |  | 30 |  | 31 |  | 32 |  | 33 |  |
| 1     |  | 2      |  | 3                                    |  | 4  |  | 5             |  | 6        |  | 7                    |  | 8             |  | 9           |  | 10                         |  | 11                                                                                                                                                                             |  | 12 |  | 13                     |  | 14 |  | 15 |  | 16 |  | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 22 |  | 23 |  | 24 |  | 25 |  | 26 |  | 27 |  | 28 |  | 29 |  | 30 |  | 31 |  | 32 |  | 33 |  |
| 1     |  | 2      |  | 3                                    |  | 4  |  | 5             |  | 6        |  | 7                    |  | 8             |  | 9           |  | 10                         |  | 11                                                                                                                                                                             |  | 12 |  | 13                     |  | 14 |  | 15 |  | 16 |  | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 22 |  | 23 |  | 24 |  | 25 |  | 26 |  | 27 |  | 28 |  | 29 |  | 30 |  | 31 |  | 32 |  | 33 |  |
| 1     |  | 2      |  | 3                                    |  | 4  |  | 5             |  | 6        |  | 7                    |  | 8             |  | 9           |  | 10                         |  | 11                                                                                                                                                                             |  | 12 |  | 13                     |  | 14 |  | 15 |  | 16 |  | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 22 |  | 23 |  | 24 |  | 25 |  | 26 |  | 27 |  | 28 |  | 29 |  | 30 |  | 31 |  | 32 |  | 33 |  |
| 1     |  | 2      |  | 3                                    |  | 4  |  | 5             |  | 6        |  | 7                    |  | 8             |  | 9           |  | 10                         |  | 11                                                                                                                                                                             |  | 12 |  | 13                     |  | 14 |  | 15 |  | 16 |  | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 22 |  | 23 |  | 24 |  | 25 |  | 26 |  | 27 |  | 28 |  | 29 |  | 30 |  | 31 |  | 32 |  | 33 |  |
| 1     |  | 2      |  | 3                                    |  | 4  |  | 5             |  | 6        |  | 7                    |  | 8             |  | 9           |  | 10                         |  | 11                                                                                                                                                                             |  | 12 |  | 13                     |  | 14 |  | 15 |  | 16 |  | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 22 |  | 23 |  | 24 |  | 25 |  | 26 |  | 27 |  | 28 |  | 29 |  | 30 |  | 31 |  | 32 |  | 33 |  |
| 1     |  | 2      |  | 3                                    |  | 4  |  | 5             |  | 6        |  | 7                    |  | 8             |  | 9           |  | 10                         |  | 11                                                                                                                                                                             |  | 12 |  | 13                     |  | 14 |  | 15 |  | 16 |  | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 22 |  | 23 |  | 24 |  | 25 |  | 26 |  | 27 |  | 28 |  | 29 |  | 30 |  | 31 |  | 32 |  | 33 |  |
| 1     |  | 2      |  | 3                                    |  | 4  |  | 5             |  | 6        |  | 7                    |  | 8             |  | 9           |  | 10                         |  | 11                                                                                                                                                                             |  | 12 |  | 13                     |  | 14 |  | 15 |  | 16 |  | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 22 |  | 23 |  | 24 |  | 25 |  | 26 |  | 27 |  | 28 |  | 29 |  | 30 |  | 31 |  | 32 |  | 33 |  |
| 1     |  | 2      |  | 3                                    |  | 4  |  | 5             |  | 6        |  | 7                    |  | 8             |  | 9           |  | 10                         |  | 11                                                                                                                                                                             |  | 12 |  | 13                     |  | 14 |  | 15 |  | 16 |  | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 22 |  | 23 |  | 24 |  | 25 |  | 26 |  | 27 |  | 28 |  | 29 |  | 30 |  | 31 |  | 32 |  | 33 |  |
| 1     |  | 2      |  | 3                                    |  | 4  |  | 5             |  | 6        |  | 7                    |  | 8             |  | 9           |  | 10                         |  | 11                                                                                                                                                                             |  | 12 |  | 13                     |  | 14 |  | 15 |  | 16 |  | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 22 |  | 23 |  | 24 |  | 25 |  | 26 |  | 27 |  | 28 |  | 29 |  | 30 |  | 31 |  | 32 |  | 33 |  |
| 1     |  | 2      |  | 3                                    |  | 4  |  | 5             |  | 6        |  | 7                    |  | 8             |  | 9           |  | 10                         |  | 11                                                                                                                                                                             |  | 12 |  | 13                     |  | 14 |  | 15 |  | 16 |  | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 22 |  | 23 |  | 24 |  | 25 |  | 26 |  | 27 |  | 28 |  | 29 |  | 30 |  | 31 |  | 32 |  | 33 |  |
| 1     |  | 2      |  | 3                                    |  | 4  |  | 5             |  | 6        |  | 7                    |  | 8             |  | 9           |  | 10                         |  | 11                                                                                                                                                                             |  | 12 |  | 13                     |  | 14 |  | 15 |  | 16 |  | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 22 |  | 23 |  | 24 |  | 25 |  | 26 |  | 27 |  | 28 |  | 29 |  | 30 |  | 31 |  | 32 |  | 33 |  |
| 1     |  | 2      |  | 3                                    |  | 4  |  | 5             |  | 6        |  | 7                    |  | 8             |  | 9           |  | 10                         |  | 11                                                                                                                                                                             |  | 12 |  | 13                     |  | 14 |  | 15 |  | 16 |  | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 22 |  | 23 |  | 24 |  | 25 |  | 26 |  | 27 |  | 28 |  | 29 |  | 30 |  | 31 |  | 32 |  | 33 |  |
| 1     |  | 2      |  | 3                                    |  | 4  |  | 5             |  | 6        |  | 7                    |  | 8             |  | 9           |  | 10                         |  | 11                                                                                                                                                                             |  | 12 |  | 13                     |  | 14 |  | 15 |  | 16 |  | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 22 |  | 23 |  | 24 |  | 25 |  | 26 |  | 27 |  | 28 |  | 29 |  | 30 |  | 31 |  | 32 |  | 33 |  |
| 1     |  | 2      |  | 3                                    |  | 4  |  | 5             |  | 6        |  | 7                    |  | 8             |  | 9           |  | 10                         |  | 11                                                                                                                                                                             |  | 12 |  | 13                     |  | 14 |  | 15 |  | 16 |  | 17 |  | 18 |  | 19 |  | 20 |  | 21 |  | 22 |  | 23 |  | 24 |  | 25 |  | 26 |  | 27 |  | 28 |  | 29 |  |    |  |    |  |    |  |    |  |

| TK 25                     |                     | Profil |                     |     |                     |     |                     |     |  |  |  |
|---------------------------|---------------------|--------|---------------------|-----|---------------------|-----|---------------------|-----|--|--|--|
| mesotroph und oligotroph  | Agrostis can.       | 101    | Deschampsia caesp.  | 129 | Hylocomium spl. M   | 157 | Polytrichum form. M | 185 |  |  |  |
|                           | Agrostis ten.       | 102    | Dicranella het. M   | 130 | Hypnum cupr. M      | 158 | Polytrichum jun. M  | 186 |  |  |  |
|                           | Ajuga rept.         | 103    | Dicranum scop. M    | 131 | Impatiens parv.     | 159 | Potentilla er.      | 187 |  |  |  |
|                           | Alliaria off.       | 104    | Dicranum und. M     | 132 | Juncus eff.         | 160 | Pteridium equi.     | 188 |  |  |  |
|                           | Anemone nem.        | 105    | Digitaria purp.     | 133 | Lonium gol.         | 161 | Pyrola minor        | 189 |  |  |  |
|                           | Anthoxanthum od.    | 106    | Dryopteris eorth.   | 134 | Lathyrus mont.      | 162 | Ranunculus nem.     | 190 |  |  |  |
|                           | Arctium nem.        | 107    | Dryopteris dis.     | 135 | Leucobryum gl. M    | 163 | Rubus fr.           | 191 |  |  |  |
|                           | Athyrium filix-f.   | 108    | Dryopteris filix-m. | 136 | Lonicea per.        | 164 | Rubus id.           | 192 |  |  |  |
|                           | Bezzania tril. M    | 109    | Dryopteris montana  | 137 | Luzula ol.          | 165 | Rumex acetos.       | 193 |  |  |  |
|                           | Blechnum spic.      | 110    | Dryopteris phagop.  | 138 | Luzula pil.         | 166 | Sambucus nig.       | 194 |  |  |  |
|                           | Bromus ramos.       | 111    | Dryopteris thelyp.  | 139 | Luzula silv.        | 167 | Sambucus rac.       | 195 |  |  |  |
|                           | Calamagrostis ep.   | 112    | Elymus eur.         | 140 | Lysimachia nem.     | 168 | Scrophularia nod.   | 196 |  |  |  |
|                           | Calamagrostis arun. | 113    | Epilobium ang.      | 141 | Maianthemum bif.    | 169 | Senecio fuchsii     | 197 |  |  |  |
|                           | Calluna vulg.       | 114    | Epilobium mont.     | 142 | Melanopyrum pr.     | 170 | Senecio silv.       | 198 |  |  |  |
|                           | Cardamine anaro     | 115    | Equisetum silv.     | 143 | Milium off.         | 171 | Sieglingia dec.     | 199 |  |  |  |
|                           | Cardamine prat.     | 116    | Festuca alt.        | 144 | Mnium horn. M       | 172 | Stellaria hol.      | 200 |  |  |  |
|                           | Carex lep.          | 117    | Festuca gig.        | 145 | Noehringia tr.      | 173 | Teucrium scor.      | 201 |  |  |  |
|                           | Carex mur.          | 118    | Festuca ov.         | 146 | Polioia coer.       | 174 | Trientalis eur.     | 202 |  |  |  |
|                           | Carex pall.         | 119    | Frangula ol.        | 147 | Mycelis mur.        | 175 | Urtica dio.         | 203 |  |  |  |
|                           | Carex pil.          | 120    | Galeopsis tot.      | 148 | Hardus str.         | 176 | Vaccinium myrt.     | 204 |  |  |  |
|                           | Carex rem.          | 121    | Galium harc.        | 149 | Oxalis oc.          | 177 | Vaccinium vitis-id. | 205 |  |  |  |
|                           | Carex silv.         | 122    | Galium od.          | 150 | Phyteuma nig.       | 178 | Veronica cham.      | 206 |  |  |  |
|                           | Catharinea und. M   | 123    | Galium silv.        | 151 | Phyteuma sp.        | 179 | Veronica off.       | 207 |  |  |  |
|                           | Cladonia spez. M    | 124    | Geranium rob.       | 152 | Pimpinella min.     | 180 | Vicia sep.          | 208 |  |  |  |
|                           | Convallaria mai.    | 125    | Hieracium spon.     | 153 | Piaggiothecium u. M | 181 | Vicia silv.         | 209 |  |  |  |
|                           | Corylus av.         | 126    | Hieracium silv.     | 154 | Pleurozium schr. M  | 182 |                     |     |  |  |  |
|                           | Dactylis pol.       | 127    | Holcus lan.         | 155 | Poa choix.          | 183 |                     |     |  |  |  |
|                           | Deschampsia flex.   | 128    | Holcus moll.        | 156 | Poa nem.            | 184 |                     |     |  |  |  |
| eutroph und gut mesotroph | Actaea sp.          | 301    | Circaea int.        | 322 | Glechoma hed.       | 341 | Primula elat.       | 362 |  |  |  |
|                           | Adoxa mosch.        | 302    | Circaea lut.        | 323 | Hedera helix        | 342 | Pulsanaria obsc.    | 363 |  |  |  |
|                           | Aegopodium pod.     | 303    | Clematis vit.       | 324 | Hepatica nobilis    | 343 | Ranunculus aur.     | 364 |  |  |  |
|                           | Agropyron can.      | 304    | Convallaria mai.    | 325 | Hieracium silv.     | 344 | Ranunculus lanug.   | 365 |  |  |  |
|                           | Ajuga rept.         | 305    | Cornus sang.        | 326 | Impatiens noli-t.   | 345 | Ranunculus nem.     | 366 |  |  |  |
|                           | Allium urs.         | 306    | Corylus avell.      | 327 | Impatiens parv.     | 346 | Ranunculus plot.    | 367 |  |  |  |
|                           | Anemone nem.        | 307    | Corydalis cav.      | 328 | Lamium gol.         | 347 | Ribes alp.          | 368 |  |  |  |
|                           | Anemone ran.        | 308    | Corydalis sol.      | 329 | Lamium mac.         | 348 | Rubus coes.         | 369 |  |  |  |
|                           | Angelica silv.      | 309    | Crotogeom. laev.    | 330 | Lathyrus vern.      | 349 | Rubus fr.           | 370 |  |  |  |
|                           | Anthriscus nit.     | 310    | Crotogeom. mont.    | 331 | Lilium. murt.       | 350 | Rubus id.           | 371 |  |  |  |
|                           | Arum mac.           | 311    | Dactylis pol.       | 332 | Listera ovata       | 351 | Rumex sang.         | 372 |  |  |  |
|                           | Asarum eur.         | 312    | Daphne mez.         | 333 | Lonicera x.         | 352 | Sambucus nig.       | 373 |  |  |  |
|                           | Athyrium filix-f.   | 313    | Dentaria bulb.      | 334 | Lunaria red.        | 353 | Sambucus rac.       | 374 |  |  |  |
|                           | Brachypodium silv.  | 314    | Deschampsia caesp.  | 335 | Lysimachia vulg.    | 354 | Senecio silv.       | 375 |  |  |  |
|                           | Bromus ram.         | 315    | Dryopteris filix-m. | 336 | Maianthemum bif.    | 355 | Senecio fuchsii     | 376 |  |  |  |
|                           | Campanula latif.    | 316    | Dryopteris dilatata | 337 | Malva nut.          | 356 | Solidago virg.      | 377 |  |  |  |
|                           | Campanula trach.    | 317    | Elymus eur.         | 338 | Malva un.           | 357 | Stachys silv.       | 378 |  |  |  |
|                           | Cardamine omara     | 318    | Epipactis spez.     | 339 | Mercurialis per.    | 358 | Stellaria hol.      | 379 |  |  |  |
|                           | Cardamine prat.     | 319    | Equisetum silv.     | 340 | Milium off.         | 359 | Stellaria nem.      | 380 |  |  |  |
|                           | Carex digit.        | 320    | Euonymus eur.       | 341 | Mycelis mur.        | 360 | Urtica dio.         | 381 |  |  |  |
|                           | Carex div.          | 321    | Festuca alt.        | 342 | Maotio n.-s.        | 361 | Valeriana dio.      | 382 |  |  |  |
|                           | Carex flac.         | 322    | Festuca gig.        | 343 | Oxalis oc.          | 362 | Viburnum op.        | 383 |  |  |  |
|                           | Carex poll.         | 323    | Ficaria vern.       | 344 | Paris quadr.        | 363 | Vicia pisif.        | 384 |  |  |  |
|                           | Carex pend.         | 324    | Fragaria vasc.      | 345 | Petasites alb.      | 364 | Viola hirta         | 385 |  |  |  |
|                           | Carex pil.          | 325    | Gagea lut.          | 346 | Phyteuma spic.      | 365 |                     |     |  |  |  |
|                           | Carex rem.          | 326    | Galium od.          | 347 | Poa choixii         | 366 |                     |     |  |  |  |
|                           | Carex silv.         | 327    | Galium silv.        | 348 | Poa nem.            | 367 |                     |     |  |  |  |
|                           | Carex umbr.         | 328    | Geranium rob.       | 349 | Polygonatum mult.   | 368 |                     |     |  |  |  |
|                           | Chrysosplenium olt. | 329    | Geum riv.           | 350 | Polygonatum vert.   | 369 |                     |     |  |  |  |
|                           | Chrysosplenium opp. | 330    | Geum urb.           | 351 | Potentilla ster.    | 370 |                     |     |  |  |  |
| trocken                   | Anthericum ran.     | 401    | Carex mont.         | 407 | Epipactis helleb.   | 414 | Polygonatum od.     | 421 |  |  |  |
|                           | Astragalus glyc.    | 402    | Cephalanthera dan.  | 408 | Epipactis microph.  | 415 | Prinula veris       | 422 |  |  |  |
|                           | Brachypodium pin.   | 403    | Cephalanthera long. | 409 | Fragaria vasc.      | 416 | Prunus spin.        | 423 |  |  |  |
|                           | Campanula pers.     | 404    | Cephalanthera rub.  | 410 | Geranium sang.      | 417 | Sesleria coer.      | 424 |  |  |  |
|                           | Campanula rapunc.   | 405    | Chrysanthemum cor.  | 411 | Lathyrus niger      | 418 | Solidago virg.      | 425 |  |  |  |
|                           | Carex dig.          | 406    | Cornus sang.        | 412 | Ligustrum vulg.     | 419 | Viburnum lent.      | 426 |  |  |  |
|                           | Carex flac.         | 407    | Cynanchum vincet.   | 413 | Lithospermum p.-c.  | 420 | Viola pisif.        | 427 |  |  |  |
|                           | Carex hum.          | 408    | Euphorbia cyp.      | 414 | Poa ang.            | 421 |                     |     |  |  |  |
| naß                       | Angelica silv.      | 307    | Cirsium oler.       | 509 | Hemulus lup.        | 516 | Vaccinium myrt.     | 204 |  |  |  |
|                           | Agrostis can.       | 101    | Cirsium pal.        | 510 | Juncus acutif.      | 517 | Valeriana dio.      | 374 |  |  |  |
|                           | Agrostis ten.       | 102    | Deschampsia caesp.  | 129 | Juncus eff.         | 160 | Viola pal.          | 526 |  |  |  |
|                           | Athyrium filix-f.   | 108    | Dryopteris eorth.   | 134 | Lycopus eur.        | 518 |                     |     |  |  |  |
|                           | Cardamine omara     | 115    | Dryopteris dilat.   | 333 | Lysimachia vulg.    | 352 |                     |     |  |  |  |
|                           | Cardamine prat.     | 116    | Equisetum fluv.     | 511 | Lythrum salic.      | 519 |                     |     |  |  |  |
|                           | Carex acutif.       | 503    | Equisetum silv.     | 143 | Molinia coer.       | 174 |                     |     |  |  |  |
|                           | Carex canina        | 504    | Filipendula ulm.    | 512 | Phalaris grund.     | 520 |                     |     |  |  |  |
| naß                       | Carex echin.        | 505    | Galium pal.         | 513 | Polytrichum comm. M | 521 |                     |     |  |  |  |
|                           | Carex elong.        | 506    | Geum riv.           | 339 | Scirpus silv.       | 522 |                     |     |  |  |  |
|                           | Carex fusca         | 507    | Glyceria fl.        | 514 | Scutellaria gol.    | 523 |                     |     |  |  |  |
|                           | Carex pan.          | 508    | Iris pseud.         | 515 | Sphagnum spez.      | 524 |                     |     |  |  |  |
|                           |                     |        |                     |     |                     |     |                     |     |  |  |  |

Vordr. ST 1 V1 FEA Gießen 1987

Abb. 65: Vordruck ST 1 V zur Aufnahme der Bodenvegetation

## 4.2 Dateibeschreibung

```
5523*12 *353839*559388*209*1*0    *0*190* *0*93*610*2904*11110
*1
4 *4 *3
420*68 *136*716 *326*155*138
25 *65 *80 *129*0 *0
12*4 *1
. * *BB*345*494312
4* *BU * *161*20
*2
OL      *0 *4 *Vb * *locker * *0*0*0
OF      *0 *2 *Vb * *vernetz* *0*0*0
OH      *0 *2 *Vb * *bröckel* *0*0*0
Ae      *0 *3 *S  *U3*5YR7/2 *x1*1*2*2
Bsh(v)  *3 *6 *S  *U3*5YR5/3 *x1*3*2*2
Bv      *6 *35 *S  *U3*10YR6/4*x2*1*2*4
IICv    *35 *90 *S  *U1*5YR5/6 *x4*1*4*2
*3
D*290493
0*OF      *0 *2 *42.4*0
1*3*3*    *0 *0 *0 *0 *0 *0 *0 *0
*0 *5 *3.92 *0 *
3*3*0*    *116.4 *0 *5.26 *0 *.28 *0 *0 *0
*1.477 *0 *.466 *.246 *
0*OH      *0 *2 *20.4*0
1*3*3*    *0 *0 *0 *0 *0 *0 *0 *0
*0 *4 *2.82 *0 *
3*3*0*    *409.5 *0 *18.24 *0 *.70000000*0 *0 *0
*2.475 *0 *.883 *.254 *
0*Ae/Bshv *0 *10 *1.10*5
1*3*3*    *.00699991*.00099991*.01999991*.00499991*.01899991*.14299999*.00999991*.02999991*0
*0 *4.2 *3.17 *0 *
3*3*0*    *12.4 *0 *.63 *0 *.08 *0 *0 *0 *0
*0 *0 *0 *0 *
0*Bv      *10 *20 *1.25*5
1*3*3*    *0 *.00099991*.00599991*.00099991*.00399991*.14799999*.01399991*.05099991*0
*0 *4.64 *3.99 *0 *
3*3*0*    *6.8999999*0 *.37 *0 *.06 *0 *0 *0 *0
*0 *0 *0 *0 *
0*Bv      *20 *30 *1.56*5
1*3*3*    *0 *0 *.00299991*.00099991*.00499991*.09299998*.00799991*.00099991*0
*0 *4.58 *4.17 *0 *
3*3*0*    *2.6 *0 *.16 *0 *.05 *0 *0 *0 *0
*0 *0 *0 *0 *
0*Bv/IICv *30 *50 *1.43*40
1*3*3*    *0 *0 *.00799991*.00099991*.00199991*.12799999*.00699991*.00099991*0
*0 *4.55 *4.21 *0 *
3*3*0*    *2.6 *0 *.19 *0 *.07000000*0 *0 *0 *0
*0 *0 *0 *0 *
0*IICv    *50 *70 *1.48*40
1*3*3*    *0 *0 *.00699991*0 *.00199991*.11299999*.00699991*0 *0
*0 *4.56 *4.29 *0 *
3*3*0*    *2.1 *0 *.18 *0 *.05 *0 *0 *0 *0
*0 *0 *0 *0 *
0*IICv    *70 *90 *1.63*40
1*3*3*    *0 *0 *.00199991*.00099991*.00599991*.07599999*.00399991*0 *0
*0 *4.58 *4.22 *0 *
3*3*0*    *1.3 *0 *.05 *0 *.03 *0 *0 *0 *0
*0 *0 *0 *0 *
*4
D*290493
1201
1281
1651
620+
*5
*6
```

Abb. 66: Bodenprofildatei im ASCII-Format



Der Datensatz spiegelt im wesentlichen die Aufnahmebögen wider. Nach einer Kennungszeile werden zwischen

- \*1 und \*2 die allgemeinen Standortsinformationen (Vordr. ST 1 A), zwischen
- \*2 und \*3 die Profildaten (Vordr. ST 1 B), zwischen
- \*3 und \*4 die bodenchemischen Daten, zwischen
- \*4 und \*5 die Angaben zur Bodenvegetation (Vordr. ST 1 V) und zwischen
- \*5 und \*6 ggf. Blatt-Analyse-Daten abgelegt.

Die Satzzahl ist variabel. Im Bereich Bodenchemie gilt:

- D-Satz Proben-Entnahme-Datum,
- O-Satz Horizontbezeichnung, Tiefenbereich von bis in cm, Trockenraumgewicht (Auflage : t/ha, Mineralboden g/cm<sup>3</sup>) und Skelettanteil,
- 1-Satz Kationen mit Labor- und Verfahrenskennung. Es folgen 8 Felder für die Kationen (Angaben in mg/g) H, Na, K, Mg, Ca, Al, Mn, Fe und 5 Felder für pH-Werte (vor und nach Perkolation NH<sub>4</sub>Cl, in Wasser, KCl und CaCl<sub>2</sub>). Sofern pH vor und pH nach Perkolation besetzt, fehlt eine Eintragung im Feld H.
- 2-Satz Schwermetalle mit Labor- und Verfahrenskennung. Es folgen 8 Felder für die Schwermetalle (Angaben in mg/g) Pb, Cd, Cu, Zn, Cr, Vd, B, Ni.
- 3-Satz Gesamtgehalte mit Labor- und Verfahrenskennung für C, frei, N, frei, P, frei, frei, Al, Fe, Ca, Mn, K, Mg. Angaben in mg/g.
- 4-Satz Gehalte aus der Bodenlösung mit Labor- und Verfahrenskennung für Cl, Na, K, Mg, Ca, Al, Mn, Fe, NH<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>, SO<sub>4</sub>, PO<sub>4</sub>, pH. Angaben in mg/g.

# Anweisung für die waldkundliche Aufnahme von Naturwaldreservaten FEA Gießen

## 1. Erneuerung der Forsteinrichtungsunterlagen

Zunächst werden die Flächen unter Ausschöpfung des Inventur-Instrumentariums nach HAFEFA\* konventionell eingerichtet, d. h. es wird eine Bestands-Inventur, eine Standortkartierung und eine (zusätzliche) Bodensubstratkartierung (mit Bohrprotokollen) angefertigt. Bei der Bestands-Inventur wird, soweit als möglich, Bestandsunterschieden durch besondere Beschreibung (Hilfsflächen) gefolgt. Als Ergebnis wird ein Betriebsbuch mit Karten und – soweit gewünscht – eine Hauptübersicht für alle Flächen erstellt.

## 2. Stichprobeninventur Naturwaldreservate

### 2.1 Einmessen der Stichprobenmittelpunkte

Grundlage für die Stichprobeninventur ist ein über die Naturwaldreservatsfläche gelegtes Raster mit Linienabstand 100 x 100 m. Die Linienschnittpunkte bilden die Mittelpunkte von Probekreisen mit einem Radius von 20 m.

Dazu wird die Grundkarte 1:5000 des Naturwaldreservates mit einem N-orientierten zufällig angelegten 100 x 100 m Gitter-Netz versehen. Je Naturwaldreservat, beginnend mit der Hauptfläche, sind die Gitterpunkte von 1 an fortlaufend ohne Rücksicht auf Waldeinteilungsgrenzen zu numerieren (sofern möglich in aufsteigender Reihenfolge von SO nach NW).

Mit Hilfe der vorbereiteten Skizze 1:5000 sucht der Meßtrupp den ersten Punkt des Gitternetzes im Gelände auf. Das Einmessen dieses Punktes ist ausreichend zu protokollieren. Der Ausgangspunkt der Einmessung sollte möglichst ein auf Dauer aufsuchbarer Punkt sein, dessen Lage in der Karte exakt dargestellt ist (Wegekreuz, Grenzstein etc.).

Die Stichprobenmittelpunkte werden jeweils mit Kompaß und Bandmaß von Probe zu Probe unter Berücksichtigung der zum Aufnahmezeitpunkt gültigen Deklination aufgesucht und durch einen in den Boden einzuschlagenden Vermessungspunkt dauerhaft sichtbar vermarktet.

Weiterhin werden die Punkte durch in den Boden eingelassene Stahlstifte, die mit einem Metallsuchgerät wieder auffindbar sind, gesichert. Praktische Erfahrungen haben gezeigt, daß es sinnvoll ist, die Mittelpunkte zusätzlich mit Holzpflocken zu versehen.

Bei der Messung im geeigneten Gelände müssen die Distanztabellen (Formular-Rückseite) benutzt werden.

### *Grenzlage von Probekreisen*

Fällt bei der Einmessung der Mittelpunkt eines Probekreises näher als 10 m an die Außengrenze der Haupt- oder Vergleichsfläche zu nicht in das Programm einbezogenen Flächen (kürzeste Entfernung), so wird der Probekreis nicht aufgenommen.

Bei einer Entfernung von 10 m und mehr wird er aufgenommen, wobei die Grenze als Linien-Element aufzunehmen ist.

### 2.2 Anlegen des Aufnahmeblattes NWR (Vorderseite)

Das Aufnahmeblatt für Naturwaldreservate kann sowohl für die Aufnahme des stehenden Bestandes als auch für Totholz und für die Aufnahme von Profilstreifen verwendet werden. Daher besitzen manche Felder Doppelbelegungen, die an der betreffenden Stelle erläutert werden.

---

\* HAFEFA: Hessische Anweisung für Forsteinrichtungsarbeiten

Die Aufnahme der Stichprobe beginnt mit der Eintragung von

- Stichjahr (SJ) (Feld 1, 2 )
- Forstamts-Nummer (FA) (Feld 3–5 )
- Besitzarten-Nummer (B) (Feld 6 )
- Betriebsnummer (BETR) (Feld 7–10 )
- Revier-Nummer (RV) (Feld 11 )
- Abteilungsnummer (ABT) (Feld 12–14 )
- Unterabteilung (U) Buchstabe (Feld 15 )
- Unterflächennummer (UF) (Feld 16 )
- Bestandsnummer (BEST) rechtsbündig (Feld 17, 18 )
- Stichprobe rechtsbündig (Feld 19–22 )
- Radius 1 = 20 m (Normal-Probekreis) (Feld 23, 24 )
- 2 = 10 m (Probekr.i.Dickungen)
- 3 = 20 x 20 m
- 4–7 = Profilstreifen
- (s. Abschn. 2.2.3)
- Hauptbaumart (s. Schlüssel) (Feld 25–27 )
- Alter in Jahren (Feld 28–30 )
- RB „Reiner Bestand“, Schlüssel 1, (Feld 31 )
- sofern der Probekreis im jeweiligen Bestand liegt
- und nicht auf der Grenze zu mehreren, sonst keine
- Eintragung
- Aufnahmedatum (Feld 32–37 )

### *Natürlicher Standort*

Aus der Einrichtungserneuerung werden die Angaben zum natürlichen Standort übernommen:

- Wuchsbezirk (WBZ) (Feld 38, 39 )
- Wuchszone (WZ) (Feld 40 )
- Klimafeuchte (KF) (Feld 41 )
- Geländewasserhaushalt (GW) (Feld 42 )
- Trophie (TR) (Feld 43 )
- RST „Reiner Standort“, Schlüssel 1, (Feld 44 )
- sofern der Probekreis ganz in der verschlüsselten
- Standortseinheit liegt, sonst keine Eintragung

### *Aufnahme der Probefläche*

Zunächst werden Hangrichtung und Hangneigung (ggf. Durchschnittswerte) für die Fläche eingetragen. (Feld 76–81 )

Der Probeflächenradius (Projektion auf die Ebene!) beträgt i.d.R. 20 m.

Markiert werden die gerade noch im Kreis stehenden Bäume, anschließend werden die im Kreis stehenden Stämme dem Mittelpunkt zugewandt mit Kreide fortlaufend nummeriert und mit einer Farbmarkierung (runder Punkt Ø 8 cm) in 1,30 m Höhe bergseits versehen. Die Höhe von 1,30 m kann durch Anhalten eines entsprechend markierten Fluchtstabes sicher und einheitlich bestimmt werden. Sollten die Probeflächen in der Nähe von (Wander-)Wegen oder sonstigen, von der Öffentlichkeit stark frequentierten Flächen liegen, ist die Markierung auf der vom Weg abgewandten Seite anzubringen, und zwar einheitlich für den gesamten Probekreis.

Jungwüchse bis zur Derbholzgrenze werden nur nach Abschnitt 2.3 aufgenommen. In Dickungen und Stangenhölzern wird der Probeflächenradius  $r = 10$  m benutzt.

Von jedem Baum werden zeilenweise notiert:

- Lfd.Nr. (rechtsbündig) (Feld 45–47 )
- Baumart (Buchstabenkürzel) (Feld 48–50 )

Kann die Artzugehörigkeit bei Totholz nicht mehr eindeutig ermittelt werden, ist nur nach Laub- und Nadelholz zu unterscheiden.

### Schlüssel Baumarten

|                  |                 |                      |                   |
|------------------|-----------------|----------------------|-------------------|
| EI Eiche         | WLI Winterlinde | SBI Sandbirke        | FAU Faulbaum      |
| REI Roteiche     | SLI Sommerlinde | MBI Moorbirke        | LBH Laubholz      |
| TEI Traubeneiche | ROB Robinie     | WEI Weide            | NDH Nadelholz     |
| SEI Stieleiche   | SNU Schwarznuß  | PA Pappel            | FI Fichte         |
| BU Buche         | WNU Walnuß      | SPA Silberpappel     | SI Sitkafichte    |
| HBU Hainbuche    | KIR Kirsche     | BPA Balsampappel     | TA Tanne          |
| ES Esche         | WIO Wildobst    | SCH Schwarzpappel    | WTA Weißtanne     |
| AH Ahorn         | APF Wildapfel   | WES Weißdorn         | AGR Küstentanne   |
| BAH Bergahorn    | BIR Wildbirne   | HAS Hasel            | STR Strobe        |
| SAH Spitzahorn   | KAS Kastanie    | HAR Hartriegel       | DGL Douglasie     |
| FAH Feldahorn    | EES Eberesche   | COR Cornelkirsche    | TSU Tsuga         |
| UL Ulme          | ELS Elsbeere    | SNE Schneeball       | THU Thuja         |
| BUL Bergulme     | MBE Mehlbeere   | SDO Schwarzdorn      | CHA Chamaecyparis |
| FUL Feldulme     | SPL Speierling  | PFA Pfaffenhütchen   | KI Kiefer         |
| FLU Flatterulme  | ER Erle         | TK Traubenkirsche    | SKI Schwarzkiefer |
| LI Linde         | BI Birke        | STK Spätbl.Traubenk. | ELA Eur. Lärche   |
| JLA Jap. Lärche  | EIB Eibe        |                      |                   |

Für die Anweisung wird nach stehenden Bäumen (einschl. Dürrständern), liegendem Totholz, Profilstreifen und Sonstigem unterschieden:

#### 2.2.1 Stehende Bäume

(einschließlich Dürrständer mit und ohne Krone, stehende Stammstücke von Windbrüchen)

- Durchmesser (Umfangmeßband) in 1,30 m (Feld 51–54 )  
(BHD) in mm

Die Messung wird stets bergseitig vorgenommen:

Geneigte Stämme werden wie folgt behandelt:

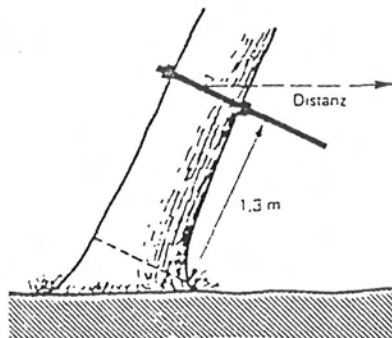


Abb.: 67

Bäume mit Störung des D 1,3 sind in 2 m zu messen. Die Farbmarkierung ist hier in 2 m Höhe anzubringen. Zur Kennung dieser Stämme ist in Feld 69 eine 9 einzutragen.

- Baumhöhenmessung in Dezimetern (Feld 55–57 )

Die Standlinie soll möglichst horizontal liegen und etwa der zu messenden Baumhöhe entsprechen.

Schiefstand des Probebaumes. Baum möglichst rechtwinklig zur Neigungsrichtung des Baumes messen.

Weicht man in den Hang aus, ergibt sich die Standlinie (a) aus der Beziehung von Hangneigung (Grad) und geneigter Distanz (d):

$$a = d \cdot \cos (\text{Hangneigung})$$

Zu messen sind die Höhen im 1. Halbkreis der Probefläche (0°–180°), u. z. bis zu 10 Höhen der Hauptbaumart. Kommen Mischbaumarten vor, sind deren Höhen zusätzlich in angemessenem Umfang zu messen, ggf. auch im 2. Halbkreis (180°–360°).

Liegt eine Probefläche in mehreren Beständen, ist die Regelung je Bestand anzuwenden.

- Alter in Jahren nach Vorgabe des Forsteinrichters  
oder durch Zählung oder Schätzung (Feld 58–60 )
- Schichtenzugehörigkeit (Schicht) (Feld 61 )  
Schicht  
1 Oberschicht > 2/3 der Oberhöhe  
2 Mittelschicht 2/3–1/2 der Oberhöhe  
3 Unterschicht < 1/2 der Oberhöhe  
9 Überhälter
- Kronenausformung (Krone) (Feld 62 )  
Krone  
1 Langkronig 40 % der Baumlänge  
2 Mittelkronig 25–40 % der Baumlänge  
3 Kurzkrönig 25 % der Baumlänge

Kronenbeginn bei ersten 2 grünen Ästen im Zusammenhang mit der weiteren Krone am Stamm gemessen.

- Schaftqualität (Feld 63 )  
1 zweischnürig, vollholzig, langschäftig  
2 einschnürig, normalen Ansprüchen genügend  
3 krumm, abholzig, drehwüchsig
- Astigkeit (Feld 64 )  
1 feinästig  
2 mäßig ästig  
3 grobästig  
4 bis 5 m geastet  
5 über 5 m geastet
- Schäden (Feld 65–68 )  
Schälung  
1 Wunde ≤ 6 cm Breite alt  
2 Wunde ≤ 6 cm Breite frisch  
3 Wunde 6 – 10 cm Breite alt  
4 Wunde 6 – 10 cm Breite frisch  
5 Wunde > 10 cm Breite alt  
6 Wunde > 10 cm Breite frisch  
7 überwallt

Nicht voll überwallte Schäl Schäden werden mit der eingeschätzten Breite der Ausgangsverletzung verschlüsselt.

## *Beschädigungen*

Unter „Rückeschäden“ werden alle nicht anderen Spalten zuzuordnenden Schäden (z. B. Frostleisten) verschlüsselt.

- 1 am Stammfuß
  - 2 Beschädigung am Schaft
  - 3 Stammfuß und Schaft verletzt
- Kernfäule ist anzukreuzen.

## *Insekten*

- 1 Befall von Schaftteilen
  - 2 Befall von Kronenteilen
  - 3 Befall von Schaft- und Kronenteilen
- sonstige Kennzeichnung/Form (Feld 69 )  
keine Angabe: stehende lebende Bäume
- 1 Dürrständer mit Krone
  - 2 liegendes Totholz Fußpunkt
  - 3 liegendes Totholz Spitze
  - 4 Dürrständer ohne Krone
  - 5 Stubben
  - 6 Windwurf (frisch) Fußpunkt
  - 7 Windwurf (frisch) Spitze
  - 8 nur bei Profilstreifen: Hänger
  - 9 Durchmesser in 2,0 m

Stehende abgestorbene Stämme werden bis auf die besonderen Angaben für Totholz wie lebende Bäume aufgenommen. Kennzeichnung mit Schlüssel 1 oder 4.

- Azimut (in °) (Feld 70–72 )

Von jedem Stamm wird das Azimut in der Mitte des Stammfußes gemessen. Eine Berücksichtigung der Nadelabweichung ist hier nicht erforderlich.

- Distanz in Dezimetern, vom Stichprobenmittelpunkt zur Stamm-Mitte. (Feld 73–75 )

Sie wird mit Rollenbandmaß ermittelt, einzutragen ist die geneigte Distanz!

Grenzzstämme sind so lange zu erfassen, wie ihre Kreisfläche in D 1,3 noch den Probekreis (Projektion auf die Ebene!) schneidet.

### **2.2.2 Liegendes Totholz (einschließlich Stubben)**

Aufzunehmen und einzumessen sind:

- Windwurfbäume (mit hochgeklappten Wurzeltellern) einschließlich deutlich angeschobener, d. h. schräg stehender Bäume
- liegendes Totholz, auch kurze Abschnitte, ab 20 cm am stärkeren Ende
- Stubben (Wurzelstöcke) ab 20 cm Ø.

Sofern Windwürfe oder Totholz über den Probekreisrand hinausreichen, sind sie komplett mit Fuß und Spitze aufzunehmen.

Für in den Probekreis von außen hereinreichendes Material gilt dasselbe sinngemäß.

- Mittendurchmesser in mm (Feld 51–54 )  
– Länge in dm (Feld 55–57 )

Angaben zur Ermittlung des Volumens sind nur für die im Probekreis liegenden Totholz-Anteile zu machen. Als Länge gilt daher nur die Länge des im Probekreis liegenden Abschnitts.

Der Durchmesser ist auf der Hälfte der auf diese Weise ermittelten Länge zu bestimmen.

Liegende (Laubholz-) Kronen sind mit dem dazugehörigen Stamm als Ganzes zu vermessen. Die Spitze liegt bei 7 cm Durchmesser des stärksten Astes. Bei Ermittlung von Länge und Durchmesser liegenden Totholzes ist die 7 cm Grenze ebenfalls zu beachten.

Für Stubben gilt als Länge die Länge des oberirdischen Stammrestes; der Mittendurchmesser wird bei der Hälfte dieser Länge gemessen.

– Rindenzustand (Feld 58–60 )

Eingetragen wird der geschätzte Anteil der Stammoberfläche

ohne Rinde in Feld 58,  
Rinde locker in Feld 59,  
Rinde fest in Feld 60.

Anteile werden in 1/10 angegeben, wobei die Eintragung 1 für 100 % steht.

Also 2 = 1/10  
2 = 2/10  
3 = 3/10  
4 = 4/10  
5 = 5/10  
6 = 6/10  
7 = 7/10  
8 = 8/10  
9 = 9/10  
1 = 10/10

– keine Eintragung in den Feldern (Feld 61–64 )

– Lage (Feld 65 )

Für Totholz und Windwürfe ist anzugeben, wie weit sie dem Boden aufliegen

1 = voll aufliegend  
2 < 1/4 der Länge frei  
3 > 1/4 der Länge frei (auch „Hänger“)

– Zersetzungsgrad (Feld 66 )

1 = frisch  
2 = beifest, beginnende Zersetzung  
3 = fortgeschrittene Zersetzung  
4 = Mulm

– Besonnung (Feld 67 )

1 überwiegend Beschattung während eines Vegetationszeit-Tages  
2 mittlere Verhältnisse  
3 überwiegend Besonnung

– keine Eintragung (Feld 68 )

– sonstige Kennzeichnung/Form (Feld 69 )

2 liegendes Totholz Fußpunkt  
3 liegendes Totholz Spitze  
5 Stubben  
6 Windwurf (frisch) Fußpunkt  
7 Windwurf (frisch) Spitze

- Azimut (in °) (Feld 70–72 )
- Distanz in dm, vom Stichprobenmittelpunkt als geneigte Distanz (Feld 73–75 )

*Liegendes Holz* ist auf zwei Zeilen zu erfassen. In der ersten Zeile werden alle Merkmale, der Schlüssel für Fußpunkt in Feld 69 und Azimut und Distanz des Fußpunktes vermerkt. In der zweiten Zeile werden nur die Baumart, der Schlüssel für die Spitze in Feld 69 und Azimut und Distanz der Spitze eingetragen. Eingemessen werden Fuß und Spitze unabhängig davon, ob der Baum ganz oder nur teilweise im Probekreis liegt.

- „besetzt mit“ (Feld 82–91 )

Der Besatz von Totholz mit Flechten, Moosen, Pilzen und das Vorhandensein von Insekten, Höhlen und Spechtschlägen wird in diesen Feldern festgehalten.

Einzutragen sind unter der jeweiligen Spalte Mengenklassen in drei Stufen, dabei gilt für Flechten, Moose, Krustenpilze  
 1 = 1/3 der Oberfläche  
 2 = 2/3 der Oberfläche  
 3 = 3/3 der Oberfläche bedeckend.

übrige Pilze, Spechtschläge, Baumhöhlen

- 1 = 1 Objekt
- 2 = 2–5 Objekte
- 3 = > 5 Objekte

Bohrgänge

- 1 = vorhanden

### 2.2.3 Profilstreifen

Profilstreifen sind Bestandsaufnahmen auf 10 oder 20 m Breite mit unterschiedlicher Länge, um Stammverteilung, Kronenprojektion und Seitenansicht darstellen zu können.

Benutzt werden kann das unter Ziffer 2.2.1, 2.2.2 und 2.2.4 dargestellte Instrumentarium mit folgenden Abweichungen und Ergänzungen:

- Radius (Feld 23 )  
 Schlüssel 4 Profilstreifen 10 x 50 m mit Randstreifen zusätzlich  
 5 10 x 25 m von 5 m „oben“ und  
 6 20 x 50 m „unten“  
 7 20 x 25 m
- Hangrichtung und Hangneigung (Feld 76–81 )

Eingetragen werden die entlang der Grundlinie von A nach B (längere Seite des Profilstreifens) gemessenen Werte für Azimut und Neigung. Dabei gilt: Neigung über 99 % ist nicht zu bearbeiten. Bei Neigung „nach links“ ist der %-Satz in üblicher Weise einzutragen, bei Neigung „nach rechts“ ist in dem 3-stelligen Feld in der ersten Stelle eine 1 einzutragen.

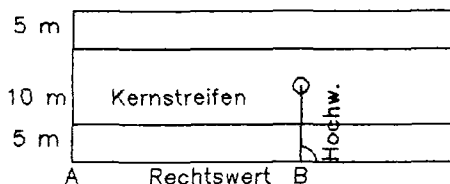


Abb. 68: Erläuterung im Text

Für jedes Objekt werden die Koordinaten eingemessen, am besten mit ausgelegtem Bandmaß und einem Ultraschallentfernungsmesser.



- Azimut (Feld 70–72 )

An Stelle des Azimut wird der Rechtswert in dm eingetragen (als geneigte Distanz).

- Distanz (Feld 73–75 )

An Stelle der Distanz wird der Hochwert in dm eingetragen (als auf die Ebene projizierte Distanz).

Um möglichst vollständige Profilstreifen zu erzielen, werden zum Einbezug von randlichen Kronen jeweils „oben“ und „unten“ 5 m breite Streifen mitaufgenommen, rechnerisch ausgewertet wird indessen nur der Kernstreifen.

- Höhe (Feld 55–57 )

Von *jedem* Baum ist die Höhe in dm zu ermitteln.

- Kronenansatz (A) (Feld 82–83 )

Von *jedem* Baum ist der Kronenansatz in m zu ermitteln.

- Kronenradien

Von der Stamm-Mitte wird die Entfernung zur Kronenperipherie („Radius“) als Projektion auf die Ebene in ganzen Metern gemessen, wobei 8 Radien in definierten Richtungen bestimmt werden, u. zw. bei Azimut

|      |            |
|------|------------|
| 0°   | (Feld 84 ) |
| 45°  | (Feld 85 ) |
| 90°  | (Feld 86 ) |
| 135° | (Feld 87 ) |
| 180° | (Feld 88 ) |
| 225° | (Feld 89 ) |
| 270° | (Feld 90 ) |
| 315° | (Feld 91 ) |

Die Eintragung 0 bedeutet 10 m.

### *Sonderfall „Hänger“*

Bei schief stehenden Bäumen stimmen auf die Ebene projizierte Mitte der Krone und Stamm-Fuß-Mitte nicht überein. In diesem Fall ist der Baum auf zwei Zeilen zu beschreiben. In der ersten Zeile werden alle Angaben bis einschließlich Rechts- und Hochwert abgelegt, unter Form der Schlüssel 8.

In der zweiten Zeile werden Baumart und Schlüssel 8 für Form wiederholt. Ferner wird über Azimut (in °) und Distanz (in dm) die Abweichung des auf die Ebene projizierten Kronen-Mittelpunktes – gekennzeichnet mit einem Fluchtstab – von der Stamm-Fuß-Mitte ermittelt. In den folgenden Feldern werden, wie üblich, Kronenansatzhöhe und Radien eingetragen, wobei die Radien um den abgeloteten Kronen-Mittelpunkt herum gemessen werden.

### **2.2.4 Sonstiges**

Sonstige aufzunehmende Dinge wie Wege, Geländebrüche, Meilerplatten etc. können aufgenommen werden, wenn die Linien mit Fluchtstäben markiert werden. In der Spalte Baumart wird für jedes Objekt ein eigener dreistelliger Schlüssel definiert, dessen erste Stelle der Buchstabe Z ist, dessen letzte Stelle eine fortlaufende Nummer von 1 bis 9 ist und dessen mittlere Stelle mit beliebigen Buchstaben zur Kennzeichnung des Objektes belegt werden kann, die auf der Rückseite des Beleges zu erläutern sind.

Beispiel: Weg, zwei Linien mit je 4 Punkten

ZA 1 östl. Seite des Weges  
 ZA 2  
 ZA 3  
 ZA 4

ZB 1 westl. Seite des Weges  
 ZB 2  
 ZB 3  
 ZB 4

Eingetragen wird die Kennzeichnung des Linienelementes (Knickpunkt) unter Spalte Baumart und die dazugehörige Distanz samt Azimut, auf der Rückseite unter Erläuterungen:

A östl. Wegseite  
 B westl. Wegseite

Es ist darauf zu achten, daß die Nummernfolge der Linienführung entspricht. Bei der Darstellung flächiger Elemente (auch Verjüngungsgruppen u. a.) ist darauf zu achten, daß die Flächen „geschlossen“ werden durch Wiederholung von Azimut und Distanz des ersten Punktes beim letzten Punkt.

### 2.3 Ansprache des Jungwuchses (Rückseite NWR)

Als letztes wird in einem Kreis von 2,82 m Radius der Jungwuchs angesprochen. Der Mittelpunkt des Jungwuchskreises liegt 5 m östl. des Probekreismittelpunktes. Auf exakte Einmessung ist zu achten. Das Aufteilen einer Baumart auf mehrere Zeilen ist möglich:

- Baumart (Kürzel wie oben) (Feld 82–84 )  
 keine Unterscheidung nach gesichert oder ungesichert;
- Keimlinge (Flächen-%) (Feld 85–86 )
- mehrjähr. Verjüngung (Stamm-Zahlen nach Höhenklassen) (Feld 87–101 )
- Verbiß (Feld 102 )
  - 0 ohne
  - 1 schwach
  - 2 mittel
  - 3 stark
  - 4 Einzelschutz
- Stellung (Feld 103 )
  - 1 unter Schirm
  - 2 am Saum (außen)
  - 3 Freifläche
- Entstehung (Feld 104 )
  - 1 Pflanzung
  - 2 Saat
  - 3 Saat und Pflanzung
  - 4 Naturverjüngung
  - 5 Naturverjüngung und Pflanzung
  - 6 Stockausschlag
  - 7 Naturverjüngung und Stockausschlag
  - 8 Naturverjüngung und Saat
  - 9 Unterbau
- Altersspanne (Feld 105–108 )  
 nur bei geringen Spannen und schwerer Differenzierbarkeit am Einzelstamm

## 2.4 Bodenvegetationsaufnahme

### Zweck

Im Zuge der waldkundlichen Grundaufnahme wird eine Ansprache des Standortes vorgenommen. Diese Standortaufnahme umfaßt neben einigen Klima- und Bodenkenndaten insbesondere die Aufnahme der Vegetation zur Feststellung der ökologischen Ausgangslage.

### Hilfsmittel

Erfassungsbeleg (ST (1a)), auf dessen Vorderseite kurzgefaßte Angaben zum Bestand und zu Standortmerkmalen aus den Bereichen Lage und Boden einzutragen sind. Die Rückseite enthält vier Artenlisten, deren Artenbestand sich teilweise überschneidet, für die Bereiche

feucht – mäßig frisch, mesotroph – oligotroph  
 feucht – mäßig frisch, gut mesotroph – eutroph  
 zusätzlich: mäßig trocken – trocken  
 zusätzlich: naß

### Vorderseite des Erfassungsbeleges

| Feld-Nr.                                     | Bezeichnung         | Einzutragen sind die zutreffenden Schlüsselzahlen für:                                                                                                                                                                                                                        |                                                                              |
|----------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 1-22                                         |                     | siehe Abschnitt 2.2                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                              |
| 23, 24                                       | entfällt            |                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                              |
| 25-30                                        | Aufnahmedatum       |                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                              |
| 31                                           | entfällt            |                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                              |
| 32-35:                                       | Blatt-Nr. TK 25     | } keine Eintragung nötig                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                              |
| 36-47:                                       | R- u. H-Wert        |                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                              |
| 48-50:                                       | m üb. NN            |                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                              |
| 51-52                                        | Wuchsbezirk         | Wuchsbezirk nach Karte der Wuchsgebiete und -bezirke                                                                                                                                                                                                                          |                                                                              |
| 53                                           | WZ                  | Wuchszone                                                                                                                                                                                                                                                                     | } zutreffen-<br>de Stufe<br>nach über-<br>prüfter<br>Standorts-<br>erkundung |
| 54                                           | KF                  | Klimafeuchte                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                              |
| 55                                           | GW                  | Geländewasserhaushalt                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                              |
| 56                                           | TR                  | Trophie                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                              |
| 57                                           | AEN                 | entfällt                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                              |
| 58-59                                        |                     | Neigung entfällt                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                              |
| 60-62                                        | Art d. Aufnahme     | Schlüssel 18 rechtsbündig                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                              |
| Anzukreuzen ist der zutreffende Sachverhalt: |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                              |
| 63-64                                        | Haupt-<br>baumarten | Zur Bestandscharakterisierung können Hauptbaumart und ggf. Mischbaumart markiert werden. Ziffer unter 1 markiert die Hauptbaumart, Ziffer unter 2 markiert die Mischbaumart. Es dürfen insgesamt nur je eine Baumart als Haupt- und eine als Mischbaumart eingetragen werden. |                                                                              |
| 65                                           | Alters-<br>klasse   | Bei Blöße keine Markierung, in allen anderen Fällen Ankreuzen einer der vier Möglichkeiten.                                                                                                                                                                                   |                                                                              |
| 66                                           | Schlußgrad          | In normal geschlossenen Beständen Kreuz bei „geschlossen“, sonst bei einer der verbleibenden drei Möglichkeiten                                                                                                                                                               |                                                                              |
| 67                                           | Hangrichtung        | Anzukreuzen ist jeweils nur ein Sachverhalt je Gruppe                                                                                                                                                                                                                         |                                                                              |

| Feld-Nr.              | Bezeichnung                             | Anzukreuzen ist der zutreffende Sachverhalt:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |         |               |                 |                 |               |                |                                         |                     |                 |                       |       |               |               |        |               |                |         |       |                |         |         |                |          |              |             |       |
|-----------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------|---------------|-----------------|-----------------|---------------|----------------|-----------------------------------------|---------------------|-----------------|-----------------------|-------|---------------|---------------|--------|---------------|----------------|---------|-------|----------------|---------|---------|----------------|----------|--------------|-------------|-------|
| 68                    | Hangneigung                             | Anzukreuzen ist der zutreffende Bereich nach folgender Tabelle: <table><tr><th></th><th colspan="2">Neigung</th></tr><tr><th></th><th>in°</th><th>in %</th></tr><tr><td>eben</td><td>1      0 - 2</td><td>0 - 3</td></tr><tr><td>schwach geneigt</td><td>2      2 - 5</td><td>3 - 9</td></tr><tr><td>mäßig geneigt</td><td>3      5 - 10</td><td>9 - 17</td></tr><tr><td>stark geneigt</td><td>4      10 - 20</td><td>17 - 36</td></tr><tr><td>steil</td><td>5      20 - 30</td><td>36 - 58</td></tr><tr><td>schroff</td><td>6      30 - 45</td><td>58 - 100</td></tr><tr><td>sehr schroff</td><td>7      &gt; 45</td><td>&gt; 100</td></tr></table>                                      |                      | Neigung |               |                 | in°             | in %          | eben           | 1      0 - 2                            | 0 - 3               | schwach geneigt | 2      2 - 5          | 3 - 9 | mäßig geneigt | 3      5 - 10 | 9 - 17 | stark geneigt | 4      10 - 20 | 17 - 36 | steil | 5      20 - 30 | 36 - 58 | schroff | 6      30 - 45 | 58 - 100 | sehr schroff | 7      > 45 | > 100 |
|                       | Neigung                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |         |               |                 |                 |               |                |                                         |                     |                 |                       |       |               |               |        |               |                |         |       |                |         |         |                |          |              |             |       |
|                       | in°                                     | in %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                      |         |               |                 |                 |               |                |                                         |                     |                 |                       |       |               |               |        |               |                |         |       |                |         |         |                |          |              |             |       |
| eben                  | 1      0 - 2                            | 0 - 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |         |               |                 |                 |               |                |                                         |                     |                 |                       |       |               |               |        |               |                |         |       |                |         |         |                |          |              |             |       |
| schwach geneigt       | 2      2 - 5                            | 3 - 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |         |               |                 |                 |               |                |                                         |                     |                 |                       |       |               |               |        |               |                |         |       |                |         |         |                |          |              |             |       |
| mäßig geneigt         | 3      5 - 10                           | 9 - 17                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                      |         |               |                 |                 |               |                |                                         |                     |                 |                       |       |               |               |        |               |                |         |       |                |         |         |                |          |              |             |       |
| stark geneigt         | 4      10 - 20                          | 17 - 36                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |         |               |                 |                 |               |                |                                         |                     |                 |                       |       |               |               |        |               |                |         |       |                |         |         |                |          |              |             |       |
| steil                 | 5      20 - 30                          | 36 - 58                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                      |         |               |                 |                 |               |                |                                         |                     |                 |                       |       |               |               |        |               |                |         |       |                |         |         |                |          |              |             |       |
| schroff               | 6      30 - 45                          | 58 - 100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                      |         |               |                 |                 |               |                |                                         |                     |                 |                       |       |               |               |        |               |                |         |       |                |         |         |                |          |              |             |       |
| sehr schroff          | 7      > 45                             | > 100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                      |         |               |                 |                 |               |                |                                         |                     |                 |                       |       |               |               |        |               |                |         |       |                |         |         |                |          |              |             |       |
| 69                    | Hanglage                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |         |               |                 |                 |               |                |                                         |                     |                 |                       |       |               |               |        |               |                |         |       |                |         |         |                |          |              |             |       |
| 70                    | Humusform                               | Anzusprechen ist die Humusform nach Forstl. Standortsaufnahme, 1978, Abschnitt 2.326, an Spatenausschnitt an der SO-Ecke des Vegetationsquadrates                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                      |         |               |                 |                 |               |                |                                         |                     |                 |                       |       |               |               |        |               |                |         |       |                |         |         |                |          |              |             |       |
| 71                    | Substrat                                | Nicht eingeführte seltene Substrate werden entsprechend HAFEa (616) zugeordnet.<br>Die Zuordnung zu sm <sub>1</sub> und sm <sub>2</sub> im Mittleren Buntsandstein ist bei neuerer geologischer Kartierung wie folgt vorzunehmen: <table><tr><td colspan="2">Oberer Buntsandstein</td></tr><tr><td>Solling-Folge</td><td>sm<sub>2</sub></td></tr><tr><td>Hardeggen-Folge</td><td></td></tr><tr><td>Detfurth-Folge</td><td>sm<sub>1</sub>      Mittlerer Buntsandstein</td></tr><tr><td>Volpriehausen-Folge</td><td></td></tr><tr><td colspan="2">Unterer Buntsandstein</td></tr></table>                                                                                                  | Oberer Buntsandstein |         | Solling-Folge | sm <sub>2</sub> | Hardeggen-Folge |               | Detfurth-Folge | sm <sub>1</sub> Mittlerer Buntsandstein | Volpriehausen-Folge |                 | Unterer Buntsandstein |       |               |               |        |               |                |         |       |                |         |         |                |          |              |             |       |
| Oberer Buntsandstein  |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |         |               |                 |                 |               |                |                                         |                     |                 |                       |       |               |               |        |               |                |         |       |                |         |         |                |          |              |             |       |
| Solling-Folge         | sm <sub>2</sub>                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |         |               |                 |                 |               |                |                                         |                     |                 |                       |       |               |               |        |               |                |         |       |                |         |         |                |          |              |             |       |
| Hardeggen-Folge       |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |         |               |                 |                 |               |                |                                         |                     |                 |                       |       |               |               |        |               |                |         |       |                |         |         |                |          |              |             |       |
| Detfurth-Folge        | sm <sub>1</sub> Mittlerer Buntsandstein |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |         |               |                 |                 |               |                |                                         |                     |                 |                       |       |               |               |        |               |                |         |       |                |         |         |                |          |              |             |       |
| Volpriehausen-Folge   |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |         |               |                 |                 |               |                |                                         |                     |                 |                       |       |               |               |        |               |                |         |       |                |         |         |                |          |              |             |       |
| Unterer Buntsandstein |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |         |               |                 |                 |               |                |                                         |                     |                 |                       |       |               |               |        |               |                |         |       |                |         |         |                |          |              |             |       |
| 72                    | Mischkomponente                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |         |               |                 |                 |               |                |                                         |                     |                 |                       |       |               |               |        |               |                |         |       |                |         |         |                |          |              |             |       |
| 73-75                 | Bodentyp                                | Im Anhalt an die Bodenkundliche Kartieranleitung, Hannover 1982, S. 201 ff., kann der Bodentyp erfasst werden.<br>Kreuz unter Spalte 1 markiert die in der Zeile vorangestellte Bezeichnung als vorherrschende Bodendynamik.<br>Durch bis zu zwei zusätzliche Kreuze kann die vorherrschende Bodendynamik ergänzt und verfeinert werden.<br><br>Beispiel: Podsol-Pseudogley-Parabraunerde<br>Markierung: <table><tr><td></td><td></td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr><tr><td>Parabraunerde</td><td>BL</td><td></td><td></td><td>x</td></tr><tr><td>Podsol</td><td>PP</td><td>x</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Pseudogley</td><td>SW</td><td></td><td>x</td><td></td></tr></table> |                      |         | 3             | 2               | 1               | Parabraunerde | BL             |                                         |                     | x               | Podsol                | PP    | x             |               |        | Pseudogley    | SW             |         | x     |                |         |         |                |          |              |             |       |
|                       |                                         | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2                    | 1       |               |                 |                 |               |                |                                         |                     |                 |                       |       |               |               |        |               |                |         |       |                |         |         |                |          |              |             |       |
| Parabraunerde         | BL                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      | x       |               |                 |                 |               |                |                                         |                     |                 |                       |       |               |               |        |               |                |         |       |                |         |         |                |          |              |             |       |
| Podsol                | PP                                      | x                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                      |         |               |                 |                 |               |                |                                         |                     |                 |                       |       |               |               |        |               |                |         |       |                |         |         |                |          |              |             |       |
| Pseudogley            | SW                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | x                    |         |               |                 |                 |               |                |                                         |                     |                 |                       |       |               |               |        |               |                |         |       |                |         |         |                |          |              |             |       |

*Rückseite des Erfassungsbeleges (Bodenvegetation)*

Im Rahmen jeder Stichprobe ist die Boden-Vegetation aufzunehmen. Aufnahme­fläche ist ein Quadrat von 5 x 5 m, das so abzustecken ist, daß SO- und SW-Ecke westlich des Stichprobenmittelpunktes liegen, die SO-Ecke 5 m vom Stichprobenmittelpunkt entfernt liegt.

Im Anhalt an die Methode BRAUN-BLANQUET wird die Artmächtigkeit der in der Probe vorkommenden Pflanzenarten geschätzt. Sie wird in der Pflanzenliste nach dem Schlüssel für die betreffende Art eingetragen.

In den Listen nicht vorgesehene Arten können in den freien Zeilen an beliebiger Stelle nachgetragen werden. Schlüsselzahlen für diese Pflanzenarten werden in der FEA-Zentrale vergeben, ausgenommen holzige Pflanzen.

Es können bis zu 50 Arten aufgenommen werden.

Dabei wird grundsätzlich nur die Kraut-, Gras- und Moosschicht aufgenommen, holzige Pflanzen nur dann, wenn ihre Höhe unter 50 cm bleibt.

### Artmächtigkeitsskala

R nur ganz wenige Individuen (1-5 Stück) mit sehr geringen Bedeckungsanteilen in der Aufnahme­fläche

+ wenig vorhanden. Bedeckungsanteile gering (das Zeichen wird „Kreuz“ gesprochen)

- |   |                                                                                                                                      |                                |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1 | zahlreich. Jedoch weniger als 5 %<br>der Aufnahmeﬂäche deckend                                                                       | ( 1,25 m <sup>2</sup> )        |
| 2 | 5–25 % der Aufnahmeﬂäche bedeckend.<br>Z. T. auch sehr zahlreiche Individuen, aber<br>weniger als 5 % der Aufnahmeﬂäche<br>bedeckend | ( 1,25–6,25 m <sup>2</sup> )   |
| 3 | 25–50 % der Aufnahmeﬂäche bedeckend                                                                                                  | ( 6,25–12,5 m <sup>2</sup> )   |
| 4 | 50–75 % der Aufnahmeﬂäche bedeckend                                                                                                  | ( 12,5–18,75 m <sup>2</sup> )  |
| 5 | 75–100 % der Aufnahmeﬂäche bedeckend                                                                                                 | ( 18,75–25,00 m <sup>2</sup> ) |
| 0 | „außerdem kommen vor . . .“                                                                                                          |                                |

Alle Arten, die nicht in der 5 x 5 m Probefläche vertreten sind, aber im Bereich des Probekreises vorkommen. Es wird keine weitere Differenzierung nach Artmächtigkeit vorgenommen.

## 2.5 Vordrucke, Kontrollausdruck und ASCII-Format der Datei

[illegible]

Abb. 69: Vordruck NWR – Vorderseite

|                                                                                   |                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|  |                                               |
| 1. NAME<br>2. ADDRESS<br>3. CITY<br>4. STATE<br>5. ZIP                            | 6. PHONE<br>7. FAX<br>8. E-MAIL<br>9. WEBSITE |

|                                      |    |                                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |            |    |    |    |                |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--------------------------------------|----|--------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------|----|----|----|----------------|----|----|----|--------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                                      |    | SJ FA BA BETR RV ABT U UF BEST |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | Stichprobe |    |    |    |                |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|                                      |    | 1                              | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12         | 13 | 14 | 15 | 16             | 17 | 18 | 19 | 20           | 21 | 22 |    |    |    |    |    |    |    |
| AUFNAHMEBLATT<br>STICHPROBENINVENTUR |    | 2                              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |            |    |    |    |                |    | R  |    |              |    | H  |    |    |    |    |    |    |    |
| 23                                   | 24 | Namen /                        |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 25         | 26 | 27 | 28 | 29             | 30 |    |    |              |    | 31 |    |    |    |    |    |    |    |
| TRUPP                                |    | Aufn.-                         |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | Datum      |    |    |    | Richtung       |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| TK 25                                |    | R/H                            |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | m ü. NN    |    |    |    | Sto. Schlüssel |    |    |    | Art d. Aufn. |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 32                                   | 33 | 34                             | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45         | 46 | 47 | 48 | 49             | 50 | 51 | 52 | 53           | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 |
|                                      |    |                                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |            |    |    |    |                |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|                                      |    | WBZ WZ KF GWTR AEN NEIG.       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |            |    |    |    |                |    |    |    |              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

|                |    |        |   |       |   |    |   |  |  |              |   |         |   |         |   |      |   |  |    |            |   |        |   |       |   |           |   |    |  |  |  |  |  |  |  |  |    |
|----------------|----|--------|---|-------|---|----|---|--|--|--------------|---|---------|---|---------|---|------|---|--|----|------------|---|--------|---|-------|---|-----------|---|----|--|--|--|--|--|--|--|--|----|
| Hauptbaumarten |    |        |   |       |   |    |   |  |  | Altersklasse |   |         |   |         |   |      |   |  |    | Schlußgrad |   |        |   |       |   |           |   |    |  |  |  |  |  |  |  |  |    |
| 63             | 64 |        |   |       |   |    |   |  |  | 65           |   |         |   |         |   |      |   |  | 65 |            |   |        |   |       |   |           |   | 66 |  |  |  |  |  |  |  |  | 66 |
| 2              | 1  | Ei     | 1 | Ki/Lä | 4 | Li | 7 |  |  | Jungw.       | 1 | Stangh. | 3 | Freifl. | 1 | Saum | 3 |  |    | Dickg.     | 2 | Baumh. | 4 | Lücke | 2 | geschlos. | 4 |    |  |  |  |  |  |  |  |  |    |
|                |    | Bu     | 2 | Es    | 5 | Er | 8 |  |  |              |   |         |   |         |   |      |   |  |    |            |   |        |   |       |   |           |   |    |  |  |  |  |  |  |  |  |    |
|                |    | Fi/Dgl | 3 | Ah    | 6 | Bi | 9 |  |  |              |   |         |   |         |   |      |   |  |    |            |   |        |   |       |   |           |   |    |  |  |  |  |  |  |  |  |    |

|              |   |                 |             |            |    |          |  |    |
|--------------|---|-----------------|-------------|------------|----|----------|--|----|
| Hangrichtung |   | 67              | Hangneigung |            | 68 | Hanglage |  | 69 |
| Nord         | 1 | eben            | 1           | Plateau    | 1  |          |  |    |
| Nordost      | 2 | schwach geneigt | 2           | Kuppe      | 2  |          |  |    |
| Ost          | 3 | mäßig geneigt   | 3           | Oberhang   | 3  |          |  |    |
| Südost       | 4 | stark geneigt   | 4           | Mittelhang | 4  |          |  |    |
| Süd          | 5 | steil           | 5           | Unterhang  | 5  |          |  |    |
| Südwest      | 6 | schröff         | 6           | Hangfuß    | 6  |          |  |    |
| West         | 7 | sehr schröff    | 7           | Tal        | 7  |          |  |    |
| Nordwest     | 8 |                 |             | Talschluß  | 8  |          |  |    |
|              |   |                 |             | Ebene      | 9  |          |  |    |

|                          |    |    |
|--------------------------|----|----|
| Humusform                |    | 70 |
| L-Mull                   | 11 |    |
| F-Mull                   | 12 |    |
| mullartiger Moder        | 21 |    |
| typ.Moder,feinhumusarm   | 22 |    |
| typ.Moder,feinhumusreich | 23 |    |
| rohhumusartiger Moder    | 24 |    |
| typ.Rohhumus,feinhumusa. | 31 |    |
| typ.Rohhumus,feinhumusr. | 32 |    |
| Feuchtmull               | 41 |    |
| Feuchtmoder              | 42 |    |
| Feuchtrohumus            | 43 |    |
| Anmoor                   | 40 |    |

|                  |    |                   |          |                  |    |          |  |    |
|------------------|----|-------------------|----------|------------------|----|----------|--|----|
| Substrat         |    | 71                | Substrat |                  | 71 | Substrat |  | 71 |
| Moor             | 1  | Mittl.Buntsandst. | 12       | Schalstein       | 23 |          |  |    |
| Hochflutlehm     | 2  | sm1               | 13       | Massenkalk       | 24 |          |  |    |
| Schotter         | 3  | sm2               | 14       | Kieselschiefer   | 25 |          |  |    |
| Sand             | 4  | Unt.Buntsandstein | 15       | Quarzit          | 26 |          |  |    |
| Ton              | 5  | Zechstein         | 16       | Glimmersandstein | 27 |          |  |    |
| Löß              | 6  | Rotliegendes      | 17       | Grünschiefer     | 28 |          |  |    |
| Basalt           | 7  | Metaphyr          | 18       | Hornfels         | 29 |          |  |    |
| Phonolith        | 8  | Tonschiefer       | 19       | Gabbro           | 30 |          |  |    |
| Trachyt          | 9  | Grauwacke         | 20       | Diorit           | 31 |          |  |    |
| Muschelkalk      | 10 | Tonsch./Grauw.    | 21       | Granit           | 32 |          |  |    |
| Ob.Buntsandstein | 11 | Diabas            | 22       | Gneis            | 33 |          |  |    |

|                      |   |    |
|----------------------|---|----|
| Mischkomponente      |   | 72 |
| mit Lößlehm          | 1 |    |
| mit Lößlehm und Bims | 2 |    |
| mit Bims             | 3 |    |
| carbonathaltig       | 4 |    |

|                |    |  |  |    |    |    |                      |    |  |  |    |    |    |                   |    |  |  |    |    |    |
|----------------|----|--|--|----|----|----|----------------------|----|--|--|----|----|----|-------------------|----|--|--|----|----|----|
| Bodentyp       |    |  |  | 3  | 2  | 1  | Bodentyp             |    |  |  | 3  | 2  | 1  | Bodentyp          |    |  |  | 3  | 2  | 1  |
| Syrosem        | OF |  |  | 73 | 74 | 75 | Rotplastosol         | VR |  |  | 73 | 74 | 75 | Auenparabraunerde | AL |  |  | 73 | 74 | 75 |
| Lockersyrosem  | OL |  |  |    |    |    | Rotlatosol           | WR |  |  |    |    |    | Auenpodsol        | AP |  |  |    |    |    |
| Ranker         | RN |  |  |    |    |    | Gelblatosol          | WG |  |  |    |    |    | Auenpseudogley    | AS |  |  |    |    |    |
| Regosol        | RQ |  |  |    |    |    | Plinthilatosol       | WP |  |  |    |    |    | Auenpelosol       | AD |  |  |    |    |    |
| Rendzina       | RR |  |  |    |    |    | Pseudogley           | SW |  |  |    |    |    | Auengley          | AG |  |  |    |    |    |
| Pararendzina   | RZ |  |  |    |    |    | Haftnüssespseudogley | SH |  |  |    |    |    | Gley              | GG |  |  |    |    |    |
| Ischernosem    | IT |  |  |    |    |    | Stagnogley           | SS |  |  |    |    |    | Naßgley           | GN |  |  |    |    |    |
| verbraunter T. | TB |  |  |    |    |    | Kolluvium            | KF |  |  |    |    |    | Anmoorgley        | GA |  |  |    |    |    |
| Pelosol        | PD |  |  |    |    |    | Xolium               | KA |  |  |    |    |    | Moorgley          | GH |  |  |    |    |    |
| Braunerde      | BB |  |  |    |    |    | Vega                 | AK |  |  |    |    |    | Quellengley       | QG |  |  |    |    |    |
| Parabraunerde  | BL |  |  |    |    |    | Rambla               | AQ |  |  |    |    |    | Anmoorquellengley | QA |  |  |    |    |    |
| Podsol         | PP |  |  |    |    |    | Kalkrambla           | AC |  |  |    |    |    | Moorquellengley   | QH |  |  |    |    |    |
| Staupodsol     | PS |  |  |    |    |    | Paternia             | AQ |  |  |    |    |    | Hanggley          | NG |  |  |    |    |    |
| Terra rossa    | CR |  |  |    |    |    | Kalkpaternia         | AR |  |  |    |    |    | Naßhanggley       | NN |  |  |    |    |    |
| Terra fusca    | CF |  |  |    |    |    | Auenpararendzina     | AZ |  |  |    |    |    | Anmoorhanggley    | NA |  |  |    |    |    |
| Grauplastosol  | VG |  |  |    |    |    | Ischernitza          | AT |  |  |    |    |    | Moorhanggley      | NH |  |  |    |    |    |
| Braunplastosol | VB |  |  |    |    |    | Auenbraunerde        | AB |  |  |    |    |    |                   |    |  |  |    |    |    |

ST (1a) FEA Gießen 1986

Abb. 71: Vordruck ST (1a) – Vorderseite



|                     |     |                     |     |                    |     |                     |     |
|---------------------|-----|---------------------|-----|--------------------|-----|---------------------|-----|
| Agrostis can.       | 101 | Deschampsia coesp.  | 129 | Hylocomium spl. M  | 157 | Polytrichum form. M | 185 |
| Agrostis ten.       | 102 | Dicranella het. M   | 130 | Hypanum covr. M    | 158 | Polytrichum jun. M  | 186 |
| Ajuga rept.         | 103 | Dicranum scop. M    | 131 | Impatiens parv.    | 159 | Potentilla ex.      | 187 |
| Allaria off.        | 104 | Dicranum und. M     | 132 | Juncus eff.        | 160 | Pteridium aquil.    | 188 |
| Anemone nem.        | 105 | Digitaria purp.     | 133 | Lanum gal.         | 161 | Pyrola minor        | 189 |
| Anthoxanthum od.    | 106 | Dryopteris orth.    | 134 | Lothyrus mont.     | 162 | Ranunculus nem.     | 190 |
| Arcium nem.         | 107 | Dryopteris dis.     | 135 | Leucobryum gl. M   | 163 | Rubus fr.           | 191 |
| Athyrium filix-f.   | 108 | Dryopteris filix-m. | 136 | Lonicera per.      | 164 | Rubus id.           | 192 |
| Urtica trill. M     | 109 | Dryopteris montana  | 137 | Luzula al.         | 165 | Rumex acetos.       | 193 |
| Blechnum spic.      | 110 | Dryopteris phegop.  | 138 | Luzula pil.        | 166 | Sambucus nig.       | 194 |
| Bromus ramos.       | 111 | Dryopteris thalyp.  | 139 | Luzula silv.       | 167 | Sambucus rac.       | 195 |
| Calamagrostis sp.   | 112 | Elymus eur.         | 140 | Lysimachia nem.    | 168 | Scrophularia nod.   | 196 |
| Calamagrostis arun. | 113 | Epilobium ang.      | 141 | Maianthemum bif.   | 169 | Senecio fuchsii     | 197 |
| Calluna vulg.       | 114 | Epilobium mont.     | 142 | Malospyrum pr.     | 170 | Senecio silv.       | 198 |
| Cardamine anora     | 115 | Equisetum silv.     | 143 | Milium eff.        | 171 | Sieglingia dec.     | 199 |
| Cardamine prat.     | 116 | Festuca alt.        | 144 | Mnium horn.        | 172 | Stellaria hol.      | 200 |
| Carex lep.          | 117 | Festuca gig.        | 145 | Moehringia tr.     | 173 | Teucrium scor.      | 201 |
| Carex mur.          | 118 | Festuca ov.         | 146 | Holcus coer.       | 174 | Trientalis eur.     | 202 |
| Carex pall.         | 119 | Frangula ol.        | 147 | Myccis mur.        | 175 | Urtica dio.         | 203 |
| Carex pil.          | 120 | Galeopsis tet.      | 148 | Nardus str.        | 176 | Vaccinium myrt.     | 204 |
| Carex rem.          | 121 | Galium harc.        | 149 | Oxalis ac.         | 177 | Vaccinium vitis-Id. | 205 |
| Carex silv.         | 122 | Galium od.          | 150 | Phyteuma nig.      | 178 | Veronica cham.      | 206 |
| Catharina und. M    | 123 | Galium silv.        | 151 | Phyteuma sp.       | 179 | Veronica off.       | 207 |
| Cladonia spez. M    | 124 | Geranium rob.       | 152 | Pimpinella min.    | 180 | Vicia sep.          | 208 |
| Convallaria mai.    | 125 | Hieracium spon.     | 153 | Plagiothecium u. M | 181 | Vicia silv.         | 209 |
| Corylus av.         | 126 | Hieracium silv.     | 154 | Pleurozium schr. M | 182 |                     |     |
| Coryllis pol.       | 127 | Holcus lan.         | 155 | Poa choix.         | 183 |                     |     |
| Deschampsia flex.   | 128 | Holcus moll.        | 156 | Poa nem.           | 184 |                     |     |

|                     |     |                     |     |                   |     |                   |     |
|---------------------|-----|---------------------|-----|-------------------|-----|-------------------|-----|
| Actaea sp.          | 301 | Circeia int.        | 322 | Glechoma hed.     | 341 | Primula elat.     | 362 |
| Adoxa asach.        | 302 | Circeia lut.        | 323 | Hedera helix      | 342 | Pulmonaria obsc.  | 363 |
| Aegopodium ped.     | 303 | Clematis vit.       | 324 | Hepatica nobilis  | 343 | Ranunculus eur.   | 364 |
| Agropyron can.      | 304 | Convallaria mai.    | 325 | Hieracium silv.   | 344 | Ranunculus lanug. | 365 |
| Ajuga rept.         | 305 | Cervna sang.        | 326 | Impatiens nobil.  | 345 | Ranunculus nem.   | 366 |
| Allium urs.         | 306 | Corydalis ovel.     | 327 | Impatiens parv.   | 346 | Ranunculus plat.  | 367 |
| Anemone nem.        | 307 | Corydalis cov.      | 328 | Lanum gal.        | 347 | Ribes alp.        | 368 |
| Anemone ran.        | 308 | Corydalis sol.      | 329 | Lanum mac.        | 348 | Rubus coes.       | 369 |
| Angelica silv.      | 309 | Crataegus loev.     | 330 | Lothyrus vern.    | 349 | Rubus fr.         | 370 |
| Anthriscus nit.     | 310 | Crataegus mon.      | 331 | Lilium mart.      | 350 | Rubus id.         | 371 |
| Arum rac.           | 311 | Dactylis pol.       | 332 | Listera ovata     | 351 | Rumex sang.       | 372 |
| Asarum eur.         | 312 | Daphne mez.         | 333 | Lonicera x.       | 352 | Sambucus nig.     | 373 |
| Athyrium filix-f.   | 313 | Dentaria bulb.      | 334 | Lunaria red.      | 353 | Sambucus rac.     | 374 |
| Brachypodium silv.  | 314 | Deschampsia coesp.  | 335 | Lysimachia vulg.  | 354 | Senecio eur.      | 375 |
| Bromus ram.         | 315 | Dryopteris filix-m. | 336 | Maianthemum bif.  | 355 | Scrophularia nod. | 376 |
| Campanula lotif.    | 316 | Dryopteris dilatata | 337 | Malva nut.        | 356 | Senecio fuchsii   | 377 |
| Campanula trach.    | 317 | Elymus eur.         | 338 | Malva un.         | 357 | Solidago virg.    | 378 |
| Cardamine anora     | 318 | Epipactis spez.     | 339 | Mercurialis per.  | 358 | Stachys silv.     | 379 |
| Cardamine prat.     | 319 | Equisetum silv.     | 340 | Milium eff.       | 359 | Stellaria hol.    | 380 |
| Carex digit.        | 320 | Euonymus eur.       |     | Myccis mur.       | 360 | Stellaria nem.    | 381 |
| Carex div.          | 321 | Festuca alt.        |     | Neottia n.-a.     | 361 | Urtica dio.       | 382 |
| Carex flocc.        |     | Festuca gig.        |     | Oxalis ac.        | 362 | Valeriana dio.    | 383 |
| Carex pall.         |     | Ficaria vern.       |     | Paris quodr.      | 363 | Viburnum op.      | 384 |
| Carex pend.         |     | Fragaria vasc.      |     | Petasites alb.    | 364 | Vicia min.        | 385 |
| Carex pil.          |     | Gagea lut.          |     | Phyteuma spic.    | 365 | Viola mir.        | 386 |
| Carex rem.          |     | Galium od.          |     | Poa choixii       | 366 | Viola reich.      | 387 |
| Carex silv.         |     | Galium silv.        |     | Poa nem.          | 367 |                   |     |
| Carex umbr.         |     | Geranium rob.       |     | Polygonatum mult. | 368 |                   |     |
| Chrysosplenium alt. |     | Gum riv.            |     | Polygonatum vert. | 369 |                   |     |
| Chrysosplenium opp. |     | Gum urb.            |     | Potentilla ster.  | 370 |                   |     |

|                   |     |                     |     |                    |     |                 |     |
|-------------------|-----|---------------------|-----|--------------------|-----|-----------------|-----|
| Anthriscum ram.   | 401 | Carex mont.         | 407 | Epipactis helleb.  | 414 | Polygonatum od. | 421 |
| Astragalus glyc.  | 402 | Cephalanthera dan.  | 408 | Epipactis microph. | 415 | Primula veris   | 422 |
| Brachypodium pin. | 403 | Cephalanthera long. | 409 | Fragaria vasc.     | 416 | Prunus spin.    | 423 |
| Campanula pers.   | 404 | Cephalanthera rub.  | 410 | Geranium sang.     | 417 | Scilla coer.    | 424 |
| Campanula rapunc. | 405 | Chrysanthemum cor.  | 411 | Lothyrus niger     | 418 | Solidago virg.  | 425 |
| Carex dig.        | 406 | Cornus sang.        | 412 | Ligustrum vulg.    | 419 | Viburnum lant.  | 426 |
| Carex flocc.      |     | Cynanchum vincet.   | 413 | Lithospermum p.-c. | 420 | Vicia pisif.    | 427 |
| Carex hum.        |     | Euphorbia cyp.      |     | Poa ang.           |     | Viola hirta     | 428 |

|                   |     |                    |     |                     |     |                 |     |
|-------------------|-----|--------------------|-----|---------------------|-----|-----------------|-----|
| Angelica silv.    | 307 | Cirsium oler.      | 509 | Humulus lup.        | 516 | Vaccinium myrt. | 204 |
| Agrostis can.     | 101 | Cirsium pol.       | 510 | Juncus acutif.      | 517 | Valeriana dio.  | 374 |
| Agrostis ten.     | 102 | Deschampsia coesp. | 129 | Juncus eff.         | 160 | Viola pol.      | 526 |
| Athyrium filix-f. | 108 | Dryopteris orth.   | 134 | Lycopus eur.        | 518 |                 |     |
| Cardamine amara   | 115 | Dryopteris dilat.  | 333 | Lysimachia vulg.    | 352 |                 |     |
| Cardamine prat.   | 116 | Equisetum fluv.    | 511 | Lythrum solic.      | 519 |                 |     |
| Carex acutif.     | 503 | Equisetum silv.    | 143 | Holcus coer.        | 174 |                 |     |
| Carex canina      | 504 | Filipendula ulm.   | 512 | Phlox arund.        | 520 |                 |     |
| Carex echin.      | 505 | Galium pal.        | 513 | Polytrichum comm. M | 521 |                 |     |
| Carex elong.      | 506 | Gum riv.           | 339 | Scirpus silv.       | 522 |                 |     |
| Carex fusca       | 507 | Glyceria fl.       | 514 | Scutellaria gal.    | 523 |                 |     |
| Carex pan.        | 508 | Iris pseud.        | 515 | Sphagnum spez.      | 524 |                 |     |

mesotroph und oligotroph

eutroph und gut mesotroph

trocken

naß

Abb. 72: Vordruck ST (1a) – Rückseite

149

```

820 592
1 00519A 1EI 14810901922112511 30 811544229 8611 2 AK
*1
104Alliaria off. 3
122Carex silv. 0
127Dactylis pol. 2
194Sambucus nig. 0
196Scrophularia nod. 0
311Brachypodium silv. 3
325Cornus sang. 0
330Crataegus mon. 0
335Euonymus eur. +
340Geum urb. 2
342Hedera helix +
368Rubus caes. 1
369Rumex sang. 1
378Viola reich. 1
423Prunus spin. 0
520Phalaris arund. 0
603Galium aparine 0
619Fraxinus excelsior 0
697Phragmites australis 0
699Ulmus minor 3
700Senecio paludosus 0
*2
1SEI 12902902001112 73 58
2WES 208105 3133 2 88189
3SEI 8782851481133 96148
4WES 103 3133 101161
5WES 161 95 3133 113157
6UL 80 3332 2 115172
7UL 72 3332 2 121196
8WES 194 85 3133 138170
9WES 125 70 3133 149127
10SEI 7062501481133 311 151147
11ES 124100 2232 2 110 90
12UL 80 80 3122 116 89
13ES 112 2122 111 14
14ES 325265 1122 151 71
15ES 111 2132 151184
16ES 74 3122 3 150198
17HAR 75 65 3132 165160
18UL 70 3132 2 174199
19ES 92 2122 186160
20ES 85 3132 192106
21SEI 8462801481123 205160
22WES 106 3133 187
23ES 107 2123 2 243 35
24UL 73 2132 2 261 39
25WES 107 3133 2 254 63
26WES 142 3133 238 78
27ES 5502951381122 240120
28WES 96 3133 2 240141
29SEI 7932951481123 250168
30WES 98 3133 252184

```

Abb. 74: ASCII-Datei-Teil: Allgemeine Angaben, Standort und Baumdaten

Abb. 75: Kontrollausdruck – Fortsetzung: Baumdaten, Besonderheiten und Jungwuchs

|             |               |        |             |       |
|-------------|---------------|--------|-------------|-------|
| 31UL        | 90            | 3132   | 256195      |       |
| 32WES       | 78            | 3133   | 263162      |       |
| 33WES       | 133           | 3133   | 256111      |       |
| 34ES        | 388250        | 1132 2 | 266 89      |       |
| 35UL        | 97            | 3133   | 284 69      |       |
| 36UL        | 81            | 3132   | 271121      |       |
| 37WES       | 75            | 3133 2 | 283112      |       |
| 38WES       | 100           | 3133   | 286115      |       |
| 39UL        | 77            | 3332 2 | 299114      |       |
| 40WES       | 112           | 3133   | 290144      |       |
| 41UL        | 71            | 3133 2 | 293162      |       |
| 42WES       | 164           | 3133   | 297195      |       |
| 43WES       | 185           | 3133   | 316175      |       |
| 44WES       | 96            | 3133 2 | 313150      |       |
| 45ES        | 86            | 2232   | 300 31      |       |
| 46ES        | 79            | 3132   | 331 34      |       |
| 47WES       | 72            | 3123   | 341 38      |       |
| 48ES        | 104130        | 2322 2 | 6 13        |       |
| 49SEI       | 7502651483133 |        | 357 53      |       |
| 50WES       | 210           | 3133   | 337111      |       |
| 51ES        | 7182851381133 |        | 332142      |       |
| 52UL        | 80            | 3133   | 331164      |       |
| 53SEI       | 8402201481133 |        | 326172      |       |
| 54UL        | 130           | 3133   | 326179      |       |
| 55UL        | 136           | 3332 2 | 340134      |       |
| 56UL        | 276           | 2133   | 345139      |       |
| 57WES       | 118           | 3133   | 25103       |       |
| 58UL        | 99 70         | 3133   | 48 67       |       |
| 59UL        | 98 60         | 3132 2 | 54 67       |       |
| 60UL        | 78 60         | 3132 2 | 50100       |       |
| 61ES        | 70 60         | 3232   | 61104       |       |
| 62UL        | 144 95        | 3133   | 67105       |       |
| 63ES        | 100 60        | 3133 2 | 64113       |       |
| 64ES        | 97 80         | 2132   | 69 98       |       |
| 65ZA1       |               |        | 229200      |       |
| 66ZB1       |               |        | 238200      |       |
| 67ZA2       |               |        | 209117      |       |
| 68ZB2       |               |        | 220 99      |       |
| 69ZA3       |               |        | 84138       |       |
| 70ZB3       |               |        | 70133       |       |
| 71ZA4       |               |        | 56200       |       |
| 72ZB4       |               |        | 48200       |       |
| 73ZC1       |               |        | 318200      |       |
| 74ZC2       |               |        | 93200       |       |
| 75UL        | 160 905233    | 22 1   | 8516510     | 1     |
| 76UL        | 108 90100     | 31     | 1137139     | 1 1 1 |
| 77LBH       | 124131100     | 33     | 2183107     | 1 1 1 |
| 78LBH       |               |        | 3144217     |       |
| 79LBH       | 150160100     | 33     | 2181197     | 3 1   |
| 80LBH       |               |        | 3127 80     |       |
| 81UL        | 70 80280      | 3      | 1202160     | 1 1   |
| 82LBH       | 100 70460     | 3      | 1265178     | 2 2 1 |
| 83SEI       | 375 93262     | 331    | 22682551333 | 3 1   |
| 84SEI       |               |        | 3306163     |       |
| 85LBH       | 450 2100      | 42     | 5310172     | 3 1 1 |
| 86SEI       | 805230208     | 2      | 1292108     | 1     |
| 87UL        | 155 74262     | 322    | 2338151     | 3 3 1 |
| 88UL        |               |        | 3357220     |       |
| 89LBH       | 145126820     | 332    | 2358118     | 1 1 1 |
| 90LBH       |               |        | 3 34197     |       |
| 91WEI       | 800 76208     | 311 2  | 4311813     | 2     |
| 92WEI       |               |        | 3 35322     |       |
| 93LBH       | 202 45640     | 33 2   | 63132       | 3 2 1 |
| 94LBH       |               |        | 3 43126     |       |
| *3          |               |        |             |       |
| Asüdl.Wegr. |               |        |             |       |
| Bnördl.Wegr |               |        |             |       |
| CHangkante  |               |        |             |       |
| *4          |               |        |             |       |
| ES          | 1 1           | 1314   | 112         |       |
| HOL         | 6 3           | 314    | 415         |       |
| PFA         | 1 1 5         | 314    | 1 4         |       |
| SDO         | 1             | 314    | 6 6         |       |
| UL          | 2             | 314    | 6 8         |       |

Abb. 76: ASCII-Datei – Fortsetzung: Baumdaten, Besonderheiten und Jungwuchs

# **Botanisches Dauerbeobachtungszentrum FEA Gießen**

## **0 Vorbemerkung**

Auf den von Wind geworfenen Teilen von Naturwaldreservaten (Totalreservat) soll die Vegetationsentwicklung abweichend vom Standard-Aufnahmeverfahren intensiver beobachtet werden. Verbunden damit ist eine Beobachtung der Holzersetzung und eine Beobachtung der Faunenentwicklung.

Zu Vergleichszwecken ist nach dem gleichen Verfahren in noch geschlossenen Bestandteilen der Reservate zu verfahren.

## **1 Anlage der Dauerbeobachtungszentren (s. Vordr. STI D)**

Größe: Quadrat mit 20 m Seitenlänge, wobei die NW-Ecke mit dem Rasterpunkt des 100 x 100 m-Netzes zusammenfällt. Aufnahme des (liegenden) Holzes auf Vordr. NWR.

### **Untergliederung:**

Der nordwestl. Quadrant erhält 25 1-qm-Felder für eine detaillierte Vegetationsaufnahme. I.d.R. wird der nordwestliche Eckpunkt des 1-qm-Feldes vermarktet.

Aufnahme der Moos-, Kraut- und Strauchschicht (einschl. Verjüngung) je 1-qm-Feld auf Vordr. STI V Sukzession.

Der nordöstl. Quadrant dient der (zusätzlichen) Auszählung der Verjüngung.

Aufnahme auf der Rückseite des Vordrucks STI D.

Anzahl der Dauerbeobachtungszentren : 1 je 2 ha.

Aufsuchen der Eckpunkte nach Karte mit Suunto-Bussole und Ultraschall-Entfernungsmesser. Die Eckpunkte A-D werden zusätzlich zu den Grenzmarken mit farbig gekennzeichneten 3,50 m langen Stangen markiert, um die rasche Wiederauffindbarkeit im Windwurfgebiet zu sichern.

## **2 Vordrucke**

### **21 Übersichtsblatt (Vordr. STI D)**

Je ein Übersichtsblatt je Dauerbeobachtungszentrum (DBZ) mit allgemeinen Angaben zur Situation soll Kurzinformationen zu jedem der 25 1-qm-Flächen aufnehmen. Auf der Rückseite wird die Verjüngung im nordöstl. Quadranten nach Art, Größenklassen, ggf. Schäden etc. im Anhalt an die Anweisung zum Standardverfahren aufgeführt.

### **22 Totholz (Vordr. NWR)**

Je ein Blatt je Dauerbeobachtungszentrum zur Aufnahme des liegenden Holzes im Anhalt an das Standardverfahren. Einmeßpunkt (für Azimut und Distanz) ist der nordwestl. Eckpunkt.

### **23 Vegetationsaufnahme (Vordr. STI V Sukzession)**

Je ein Blatt je 1-qm-Fläche. Schichtenweise werden alle Gefäßpflanzen (einschl. Moose) aufgenommen, wobei an Stelle der BAUN-BLANQUET'schen Skala eine %-Skala der Deckung in 5-%-Stufen benutzt wird. Für mit wenigen Individuen vertretene Arten können auch kleinere Werte als 5 % angegeben werden. Für jede Schicht kann die Summe der Deckungs-% höchstens  $\pm 100$  ergeben.

Folgende Schichten sind auszuscheiden:

- 1 Moosschicht
- 2 Krautschicht bis 50 cm
- 3 Krautschicht über 50 cm
- 4 Strauch- und Baumschicht

Holzige Pflanzen sind entsprechend ihrer derzeitigen Schichtzugehörigkeit (nach cm) einzuordnen und zusätzlich in Stückzahlen anzugeben.

In der Spalte „Sonstiges“ (53–55) sind Angaben zu Phänologie zu machen. Dazu sind folgende Kürzel zu benutzen (Eintrag rechtsbündig):

|    |                 |   |                                          |
|----|-----------------|---|------------------------------------------|
| k  | Keimpflanze     | a | austreibend (bei Mehrjährigen)           |
| j  | Jungpflanze     | v | vergilbend oder absterbend               |
| st | steril bleibend | e | entlaubt                                 |
| kn | knospend        | t | tot oder oberirdische Organe vertrocknet |
| b  | blühend         | s | nur als Samen vorhanden.                 |
| f  | fruchtend       |   |                                          |

In der ersten Stelle der Spalte ist die Schichtzugehörigkeit zu verschlüsseln.

Die höheren Pflanzen sind im Anhalt an OBERDORFER, Moose nach FRAHM zu benennen.

#### **24 Besonderheiten**

In freier Beschreibung sind Besonderheiten auf einem weiteren Blatt aufzuführen (Aspekte der Vegetation – soweit nicht aus den einzelnen Aufnahmen zu entnehmen –, Zustand des liegenden Holzes – Austrieb, Belaubung, Blüte, Früchte – etc.).





## Vegetationsaufnahme

Forstamt \_\_\_\_\_

|       |    |        |    |           |    |    |    |             |    |    |    |    |    |    |    |    |    |           |    |    |    |    |         |    |    |    |  |
|-------|----|--------|----|-----------|----|----|----|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------|----|----|----|----|---------|----|----|----|--|
| TK 25 |    | Profil |    | R-/H-Wert |    |    |    |             |    |    |    |    |    |    |    |    |    |           |    | FA |    | B  | Betrieb |    |    |    |  |
| 1     | 2  | 3      | 4  | 5         | 6  | 7  | 8  | 9           | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19        | 20 | 21 | 22 | 23 | 24      | 25 | 26 | 27 |  |
| Abt.  |    | U F    |    | Quadr.    |    |    |    | Aufn.-Datum |    |    |    |    |    |    |    |    |    |           |    |    |    |    |         |    |    |    |  |
| 28    | 29 | 30     | 31 | 32        | 33 | 34 | 35 | 36          | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 |    |    |           |    |    |    |    |         |    |    |    |  |
|       |    |        |    |           |    |    |    |             |    |    |    |    |    |    |    |    |    | Kortierer |    |    |    |    |         |    |    |    |  |

Kortierer \_\_\_\_\_

T M J

o Lage der Markierung

[illegible]

\* $D_k$  = Deckungsgrad in %, \*\* $k(D_k)$  = korrigierter Deckungsgrad in %      \*\*\*nur bei holzigen Pflanzen  
 Aufn.-einheit Kleinfläche : 1 % = 1 cm<sup>2</sup>  
 " " " : 1 % = 10 % 10 cm<sup>2</sup>  
 " Dauerbeob. z.: 1 % = 1 m<sup>2</sup>

ST 1 V Sukzession FEA Gießen 1988

Abb. 78: Vordruck ST 1 V Sukzession

# Standortkartierung Hessen

## Grundzüge des Verfahrens

Das Verfahren soll

in einem Zuge mit der Forsteinrichtung für den Staats-, Körperschafts- und den Gemeinschaftswald,

in einer Großflächenaufnahme

vor allem die Grundlagen für eine standortgerechte Baumartenwahl, eine fundierte Ertragsprognose und auf den Standort abgestellte Behandlungsprogramme liefern.

Für spezielle Zwecke forstökologischer, ertragskundlicher oder betriebswirtschaftlicher Untersuchungen ist das Verfahren der Großflächenaufnahme entsprechend zu verfeinern.

Bei der Abgrenzung hinsichtlich der natürlichen Umweltbedingungen einheitlicher Flächen und ihrer Zuordnung zu einem Standortstyp ist eine *kombinierte Methode* anzuwenden, bei welcher der Schluß auf die Umweltbedingungen aus mehreren Merkmalsbereichen gezogen wird.

Der Standortstyp ist *einstufig*, d. h. ohne Umweg über die regionale Gliederung herzuleiten, indem unmittelbar aus den Merkmalen auf die vier *Elemente des Standortstyps*

- Wuchszone
- Klimafeuchte
- Geländewasserhaushalt
- Trophie

geschlossen wird.

## Herleitung eines Standortstyps nach der kombinierten Methode im einstufigen (überregionalen) Verfahren

Standorts-Merkmale  
aus den Bereichen

|       |            |       |
|-------|------------|-------|
| Klima | Vegetation | Boden |
|-------|------------|-------|

geben Aufschluß über

Elemente

|           |              |                       |         |
|-----------|--------------|-----------------------|---------|
| Wuchszone | Klimafeuchte | Geländewasserhaushalt | Trophie |
|-----------|--------------|-----------------------|---------|

der

ökologischen Grundeinheit

|              |
|--------------|
| Standortstyp |
|--------------|

Für jedes Element liegt eine Skala vor, deren Einteilung für ganz Hessen gilt. Bei der Standortsaufnahme ist für jede Fläche mit Hilfe der kombinierten Methode der zutreffende Skalenbereich (= Stufe) zu bestimmen.

## Standortsmerkmale

### Merkmale aus dem Bereich Klima

Für die Bestimmung von Wuchszone und Klimafeuchte sind zur Kennzeichnung des Großklimas Mittelwerte aus der Beobachtungsperiode 1891–1955 zu verwenden, und zwar

- Mittl. Lufttemperatur Jahr
- Mittl. Lufttemperatur Mai–September
- Mittl. Niederschlagssumme Jahr
- Mittl. Niederschlagssumme Mai–September

Bei der gutachtlichen Ermittlung von Werten für Waldgebiete, die durch Beobachtungsstationen nicht erfaßt sind, sind die Werte der nächstgelegenen Stationen unter Berücksichtigung der lokalen Situation auf die Höhe des betreffenden Waldgebiets zu interpolieren. (Geländeklimatische Einflüsse werden bei der Bestimmung des Geländewasserhaushalts berücksichtigt.)

### Merkmale aus dem Bereich Vegetation

Vegetationskundliche Merkmale sind zur Bestimmung aller vier Elemente des Standortstyps heranzuziehen. Hinweise geben im Rahmen der generellen Regeln über den Zeigerwert der Vegetation Tabellen zu ökologischen Artengruppen und Übersichten der Waldgesellschaften (Forstl. Standortaufnahme, 1978).

Zusätzlich sind zu verwenden die für Hessen im Zuge der Standortserkundungen der letzten Jahrzehnte gefundenen Beziehungen zwischen Standort und Vegetation einschließlich der Ergebnisse von ertragskundlichen Untersuchungen über die Beziehung Standort-Baumwachstum.

### Merkmale aus dem Bereich Boden

Soweit die vegetationskundliche Ansprache von Geländewasserhaushalt und Trophie ausreicht, ist die Untersuchung des Bodens durch Bohrprofile auf die stichprobenweise Absicherung ihrer Befunde auszurichten. Dabei werden zusätzlich Leitbodenprofile angelegt und bodenchemisch und bodenphysikalisch analysiert.

Zweck der Leitprofile ist die Absicherung der Ansprache des Geländewasserhaushaltes und die Erarbeitung von Zusammenhängen zwischen der (überwiegend vegetationskundlich eingeschätzten) Trophiestufe und chemischen Bodenparametern.

## Elemente des Standortstyps

### Wuchszone

Dem überwiegend bergigen Charakter Hessens mit raschem Wechsel klimatisch wirksamer Höhenunterschiede entsprechend dient zur Kennzeichnung von Klimawärme (und Strahlung) durchgehend die vertikal-zonale Gliederung nach Wuchszonen.

### Klimafeuchte

Die Klimakomponente des Wasserhaushalts wird mit Hilfe der *Klimafeuchte* gekennzeichnet. Indikator dafür ist der Feuchtigkeitsindex für die Vegetationszeit:

$$i = \frac{\text{mmVz}}{tVs + 10}$$

- mmVz = mittl. Niederschlag Mai–September
- tVs = mittl. Temperatur Mai–September
- 10 = rechnerische Konstante.

Für die in Hessen zwischen 250 und 500 liegenden mmVz-Werte und Vegetationszeitemperaturen zwischen ca. 11 und 17 Grad Celsius reicht die Skala etwa von 9 bis 24. Sie wird schematisch in Klimafeuchtestufen eingeteilt, die verbal mit dem Begriffspaar (hygrisch) subkontinental und (hygrisch) subatlantisch bezeichnet werden.

### **Geländewasserhaushalt**

Unter diesem Begriff ist die Boden- und Reliefkomponente des Wasserhaushalts zu erfassen.

Indikatoren sind die Speicherkapazität im Wurzelraum, wasserstauende Bodenschichten, Grundwassereinfluß und geländeklimatische Einflüsse des Reliefs.

### **Trophie**

Zur Kennzeichnung der Nährstoffverhältnisse des Bodens ist der in der ökologischen Vegetationskunde entwickelte Trophiebegriff zu verwenden. Er kennzeichnet das Nährstoffangebot nach Art und Mannigfaltigkeit, d. h. nach qualitativen Kriterien, die sich in der biologischen Aktivität des Bodens, der Intensität des Stoffumsatzes, dem Vorkommen von mehr oder weniger anspruchsvollen Pflanzen und der Artenvielfalt auswirken.

Zu erfassen ist die den ganzen Wurzelraum der Bäume erfassende „potentielle“ Trophie.

## Einstufungshilfen

### 1. Wuchszone

| Wuchszone                                  | Temperatur-*)<br>grenzwerte<br>Jahr Veg.-Zeit |       | Höhenstufe        | ungefähre<br>Höhengrenze<br>m üb. NN | Schlüssel<br>ADV |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------|-------------------|--------------------------------------|------------------|
| Obere<br>Buchen-<br>Zone                   | 6°                                            | 12,5° | obermontan        | 650–750                              | 6                |
| Untere<br>Buchen-<br>Zone                  | 7°                                            | 13,5° | montan            | 400–560                              | 5                |
| Obere<br>Buchen-<br>Mischwald-<br>Zone     | 8°                                            | 14,5° | submontan         | 250–350                              | 4                |
| Untere<br>Buchen-<br>Mischwald-<br>Zone    | 9°                                            | 15°   | kollin            | 150–250                              | 3                |
| Randliche<br>Eichen-<br>Mischwald-<br>Zone | 9,5°                                          | 16°   | kollin-<br>planar | 120                                  | 2                |
| Zentrale<br>Eichen-<br>Mischwald-<br>Zone  |                                               |       | planar            |                                      | 1                |

### 2. Klimafeuchte

| Feuchtigkeitsindex<br>$i = \frac{\text{mmVz}}{tVs^*) + 10}$ | Klimafeuchtestufe |                  | Schlüssel<br>ADV |
|-------------------------------------------------------------|-------------------|------------------|------------------|
| > 20                                                        | sehr stark        | } subatlantisch  | 7                |
| 18,0–19,9                                                   | stark             |                  | 6                |
| 16,0–17,9                                                   | mäßig             |                  | 5                |
| 14,0–15,9                                                   | schwach           |                  | 4                |
| 12,0–13,9                                                   | schwach           | } subkontinental | 3                |
| 10,0–11,9                                                   | mäßig             |                  | 2                |
| < 9,9                                                       | stark             |                  | 1                |

\*) Temperaturwerte von den nächstgelegenen Klimastationen fortschreiben (~0,6° C Abnahme/100 m Höhenzunahme unter Berücksichtigung von lokalen Besonderheiten)

## Geländewasserhaushalt

Ökologische Artengruppen (und Waldgesellschaften) sind primäre Einordnungshilfen bei der Bestimmung des Geländewasserhaushaltes. Daneben können Boden- und Reliefmerkmale zur Ermittlung des Geländewasserhaushaltes ( $nWSK_{\text{Relief}}$  [mm/10 dm]) benutzt werden. Für nicht hydromorphe Standorte gelten folgende vorläufige Grenzen:

|                                                           | Geländewasserhaushaltsstufe | Schlüssel<br>ADV |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------|
| terrestrische Böden:<br>$nWSK_{\text{Relief}}$ [mm/10 dm] |                             |                  |
| < 25                                                      | trocken                     | 9                |
| 26–60                                                     | mäßig trocken               | 4                |
| 61–90                                                     | mäßig frisch                | 3                |
| 91–170                                                    | frisch                      | 1                |
| > 170                                                     | betont frisch               | 2                |
| hydromorphe Böden:<br>Bodentypen                          |                             |                  |
| Gleye, Braunerde-Gleye etc.                               | feucht                      | 5                |
| Pseudogleye mit langer Naßphase                           | wechselfeucht               | 6                |
| Pseudogleye mit langer Trockenphase                       | wechseltrocken              | 4                |
| wasserzügige Blockhänge                                   | sickerfeucht                | 8                |
| Naßgleye, Anmoorgleye, Stagnogleye etc.                   | naß                         | 7                |

Rechengang:

(vgl. Forstl. Standortaufnahme, 1978, Tab. 21)

- Ermitteln von  $nWSK$  aus Bodenart, Lagerungsdichte und Skelettanteil unter Vernachlässigung von Korrekturen für den Humusgehalt:

$$nWSK_{\text{Profil}} = [nWSK - (nWSK \times \frac{\text{Skelett \%}}{100})] \times \text{Mächtigkeit in dm,}$$

für jeden Horizont bzw. jede Tiefenstufe und Summierung der Einzelwerte bis zur Tiefe von 10 dm.

- Gutachtliche Korrektur nach Relief\*

$$nWSK_{\text{Relief}} = nWSK \pm \text{Reliefkorrektur}$$

\* vgl. M. B. SHRIVASTAVA und B. ULRICH, Forstwiss. Centralbl. 1977, S. 187

vereinfacht:

Zuschläge für Exposition und Hangneigung: Winterhänge + 10 bis 15 mm  
Sommerhänge – 10 bis 15 mm

Zuschläge für Hanglage und Hanglänge: Oberhang, kurz – 5 mm  
bis Unterhang, lang + 15 mm

#### 4. Trophie

| Merkmal<br>Waldgesellschaft                       | Humusform  | Nährstoff-<br>versorgungs-<br>stufe | Schlüssel<br>ADV |
|---------------------------------------------------|------------|-------------------------------------|------------------|
| artenreich                                        | ~ Mull     | eutroph                             | 1                |
| von Hainsimse<br>bestimmt                         | ~ Moder    | mesotroph                           | 2                |
| von Heidelbeere<br>oder Drahtschmiele<br>bestimmt | ~ Rohhumus | oligotroph                          | 3                |

Zwischenstufen sind möglich.

#### Bezeichnung des Standortstyps

Bezeichnet wird der Standortstyp entweder durch Angabe der jeweiligen Stufe der vier Elemente oder – ganzheitlich – mit dem Geländewasserhaushalt und der naturnahen Waldgesellschaft, die er trägt oder unter ungestörten Verhältnissen tragen könnte.

##### *Beispiele:*

Untere Buchen-Zone – stark subatlantisch – frisch – eutroph oder

Frischer Zahnwurz-Buchenwald.

In beiden Fällen können Bodenausgangssubstrat und Bodensubtyp ergänzend angegeben werden.

##### *Im Beispiel:*

auf Braunerde aus Decksediment (Lößlehm und Basaltverwitterungsmaterial) über Basaltzer-satz.

#### Regionale Gliederung

Für die Bildung waldbaulicher Schwerpunkte, für die Abgrenzung forstlicher Teilräume in der Landesplanung und für sonstige Zwecke überbetrieblicher Inventuren und Planungen wird das Land in 12 Wuchsgebiete geteilt, die in 64 Wuchsbezirke untergliedert sind.

Die *Wuchsgebiete* sind nach geologischen und geomorphologischen Kriterien abgegrenzt, sie fallen daher mit den Großlandschaften der Geographen und Pflanzengeographen zusammen.

Die Grenzen der *Wuchsbezirke* wurden in erster Linie nach der Bodenkundlichen Übersichtskarte 1 : 300 000 (SCHÖNHALS, 1954) gezogen, erst danach spielten auch klimatische oder landschaftliche Argumente eine Rolle.

## Arbeitsablauf

### Datenerfassung und -speicherung

Die Grenzen der Standortstypen sind auf der Grundkartenskizze M 1:5000 darzustellen.

Im Waldaufnahmeheft sind für jeden Bestand – u. U. auch nach Holzartenteilflächen *getrennt* – die *Elemente des Standortstyps*: *Wuchszone, Klimafeuchte, Geländewasserhaushalt*, Trophie sowie der Wuchsbezirk datenverarbeitungsgerecht einzutragen.

Außerdem sind für jeden Bestand Höhenlage, Hangneigung, Hangrichtung, Ausgangssubstrat, Gründigkeit, Steingehalt, Bodenart anzugeben.

Die Daten sind zusammen mit den sonstigen Daten der Zustandserfassung und der Planung der Forsteinrichtung zu speichern.

## Auswertungen und Darstellung der Ergebnisse

### Karten

Als Übersichtskarte ist auf der Grundlage der Forstübersichtskarte eine Standortstypenkarte im Maßstab 1:25000 zu zeichnen.

### Betriebsbuch

In jedem bei der Forsteinrichtung angelegten Blatt des Betriebsbuches ist die Standortsbeschreibung im Klartext auszudrucken.

### Standortstypengruppen

Für die Standardauswertungen sind die beiden Klimaelemente des Standortstyps zu folgenden Gruppen zusammenzufassen:

|                        |                 |
|------------------------|-----------------|
| Buchen-Zonen           | subatlantisch   |
| Buchen-Mischwald-Zonen | subatlantisch   |
| Buchen-Mischwald-Zonen | subkontinental  |
| Eichen-Mischwald-Zonen | subkontinental. |

### Übersichten

Für den Betrieb ist je Standortstyp, der mit nennenswerter Fläche vertreten ist, eine tabellarische Beschreibung zu fertigen (Standortstypenbeschreibung).

Außerdem ist die Verteilung der Fläche des Holzbodens auf die Substrate sowie auf die Standortstypengruppen tabellarisch darzustellen (Übersicht Standortstypenanteile).

Als weitere standortkundliche Auswertung ist eine Verteilung der Baumartenflächen auf die Standortstypengruppen zu fertigen, in der die aus heutiger Sicht nicht standortsgerecht oder im Hinblick auf die mögliche Holzproduktion problematisch bestockten Flächen kenntlich gemacht sind (Bestockungsanalyse nach Standorten).

Ein erläuternder Text rundet die Auswertungen ab.





## Literaturhinweise

- AG Bodenkunde: Bodenkundliche Kartieranleitung. (Kommission Schweizerbarth'sche Verlagsbuchhandlung Stuttgart), Hannover 1982.
- AK Standortskartierung: Forstliche Standortaufnahme. Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster-Hiltrup 1980.
- AK Standortskartierung, Projektgruppe Naturwaldreservate: Empfehlungen für die Einrichtung und Betreuung von Naturwaldreservaten in Deutschland. Manuskript, Freiburg 1992.
- ALBRECHT, L.: Grundlagen, Ziele und Methodik der waldökologischen Forschung in Naturwaldreservaten. Naturwaldreservate in Bayern, Schriftenreihe des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten gemeinsam mit dem Lehrstuhl für Landschaftstechnik, Band 1, München 1990.
- ALBRECHT, L.: Die Bedeutung des toten Holzes im Wald. Forstw. Cbl. 110, S. 106–113, Parey-Verlag, Hamburg und Berlin 1991.
- ALTHOFF, B., HOCKE, R., WILLIG, J.: Naturwaldreservate in Hessen – ein Überblick, Nr. 1. Mitteilungen der Hess. Landesforstverwaltung, Band 24, Wiesbaden 1991.
- AMMER, U.: Konsequenzen aus den Ergebnissen der Tothholzforschung für die forstliche Praxis. Forstw. Cbl. 110, S. 149–157, Parey-Verlag, Hamburg und Berlin 1991.
- BÖGER, K.: Ermittlung und Kartierung der Waldvegetation in den Naturwaldreservaten Niddahänge und Schönbusche. Manuskript Hess. Forsteinrichtungsanstalt, Gießen 1992.
- BOHN, U.: Vegetationskarte der Bundesrepublik Deutschland 1:200 000 – Potentielle natürliche Vegetation – Blatt CC 5518 Fulda. Schriftenreihe für Vegetationskunde, Heft 15, Bonn-Bad Godesberg 1981.
- BOHN, U., SCHRÖDER, L.: Vegetationskarte der Bundesrepublik Deutschland im Maßstab 1:2,5 Mio. BFANL, Institut für Vegetationskunde, Bonn-Bad Godesberg 1985.
- BOHN, U., WOLF, G.: Ergebnisse des Kolloquiums über Naturwaldreservate 1989. Natur und Landschaft 64, Nr. 12, S. 587–591, Stuttgart 1989.
- BRINKMANN, R.: Abriß der Geologie, Band II, Historische Geologie. Stuttgart 1976.
- Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten: Bundesweite Bodenzustandserhebung im Wald (BZE). Bonn 1990.
- ELLENBERG, H.: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Band IV 2. Teil der Einführung in die Phytologie, Ulmer-Verlag, Stuttgart 1963.
- ELLENBERG, H.: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. Ulmer-Verlag, Stuttgart 1982.
- ELLENBERG, H.: Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica XVIII, Goltze-KG, Göttingen 1991.
- FIRBAS, F.: Waldgeschichte Mitteleuropas. Erster Band, Gustav Fischer-Verlag, Jena 1949, Zweiter Band, Gustav Fischer-Verlag, Jena 1952.
- GROSSE-BRAUCKMANN, H., GROSSE-BRAUCKMANN, G.: Holzbewohnende Basidiomyceten eines Auenwaldgebietes am Rhein. Zeitschr. f. Mykologie, Band 49 (1), S. 19–44, 1983.
- GROSSE-BRAUCKMANN, H.: Corticioide Basidiomyceten in der Bundesrepublik Deutschland; Funde 1960–1989. Zeitschr. f. Mykologie, Band 56 (1), S. 95–130, 1990.

- HARTMANN, F.K., JAHN, G.: Waldgesellschaften des mitteleuropäischen Gebirgsraumes nördlich der Alpen. Band 1, Gustav Fischer-Verlag, Stuttgart 1967.
- HAUSCHULZ, J.: Gewässerkundliches Kartenwerk Hessen. Teil I, Hess. Ministerium für Landwirtschaft und Forsten, Wiesbaden 1959.
- Hess. Forsteinrichtungsanstalt: Hessische Anweisung für Forsteinrichtungsarbeiten (HAFEA). Staatsanzeiger für das Land Hessen 32, Wiesbaden 1985.
- Hess. Landesamt für Bodenforschung: Geologische Übersichtskarte von Hessen. 1:1 Mio., Wiesbaden 1974.
- Hess. Ministerium für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz: Grundsatzlerlaß 20/1989, betr. Waldstandorte und Waldstrukturelemente von besonderer Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz. Wiesbaden 1989.
- HOCKE, R.: Naturwaldreservate in Hessen. Natur und Landschaft 64, Nr. 12, S. 556–559, Stuttgart 1989.
- HOCKE, R.: Hessische Waldböden heute. AFZ 46, Nr. 2, S. 58–61, München 1991.
- JAHN, G., MÜHLHÄUSSER, G., HÜBNER, W., BÜCKING, W.: Zur Frage der Veränderung der natürlichen Waldgesellschaften am Beispiel der montanen und hochmontanen Höhenstufe des westlichen Nordschwarzwaldes. Mitt. Verein Forstl. Standortkunde und Forstpflanzenzüchtung Nr. 35, S. 15–25, Freiburg 1990.
- KALB, M., VENT-SCHMIDT, V.: Das Klima von Hessen. Teil I, Standortkarte im Rahmen der Agrarstrukturellen Vorplanung, Hess. Landesamt für Ernährung, Landwirtschaft und Landentwicklung, Wiesbaden 1981.
- KALB, M., BARTELS, H., AUGTER, G.: Das Klima von Hessen. Teil II, Standortkarte im Rahmen der Agrarstrukturellen Vorplanung, Hess. Landesamt für Ernährung, Landwirtschaft und Landentwicklung, Wiesbaden 1985.
- KNAPP, D., JESCHKE, L.: Naturwaldreservate und Naturwaldforschung in den ostdeutschen Bundesländern. Schr. Reihe Vegetationskunde 21, S. 21–54, Bonn-Bad Godesberg 1991.
- KNAPP, R.: Natürliche und wirtschaftlich bedingte Pflanzengesellschaften und Wuchsräume, in: SCHÖNHALS, E.: Die Böden Hessens und ihre Nutzung. Abhandl. hess. Landesamt für Bodenforschung 2, Wiesbaden 1954.
- KNAPP, R.: Pflanzengesellschaften des Vogelsberges. Naturschutzstelle, Schriftenreihe 4 (3), Darmstadt 1959.
- KNAPP, R.: Die Vegetation des Odenwaldes. Institut für Naturschutz, Schriftenreihe Band VI, Heft 4, Darmstadt 1963.
- KNAPP, R.: Die Pflanzenwelt der Rhön. Cramer-Verlag, Lehre 1971.
- KOST, G., HAAS, H.: Die Pilzflora von Bannwäldern in Baden-Württemberg, in: Mykologische und ökologische Untersuchungen in Waldschutzgebieten, „Waldschutzgebiete“ Band 4, Freiburg 1989.
- MEYER, TH.: Entwicklungsgeschichte des Naturwaldreservates „Schönbuche“ im Staatswald des Forstamtes Neuhoof, Diplomarbeit. Institut für landw. Betriebslehre der Justus-Liebig-Universität, Gießen 1991.
- MEIWES, K.-J., KÖNIG, N., KHANA, P.K., PRENZEL, J., ULRICH, B.: Chemische Untersuchungsverfahren für Mineralboden, Auflagehumus und Wurzeln zur Charakterisierung und Bewertung der Versauerung in Waldböden. Berichte des Forschungszentrums Waldökosysteme/Waldsterben, Bd. 7, Göttingen 1984.

- MÜLLER-WESTERMEIER, G.: Untersuchung einiger langer deutscher Temperaturreihen. Meteorolog. Zeitschr., N.F. 1, 155–171, Borntraeger Berlin, Stuttgart 1992.
- NOWAK, B. (Herausg.): Beiträge zur Kenntnis hessischer Pflanzengesellschaften. Ergebnisse der pflanzensoziologischen Sonntags ekskursionen. Botanische Vereinigung für Naturschutz in Hessen, Frankfurt 1990.
- OBERDORFER, E.: Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil IV: Wälder und Gebüsche, Gustav Fischer-Verlag, Jena – Stuttgart – New York 1992.
- PFALZGRAF, H.: Die Vegetation des Meißners und seine Waldgeschichte. Fedde's Repertorium specierum nov. regni vegetabilis, Beihefte/Band LXXV, Dahlem 1934.
- PFARR, U., SCHRÄMMEL, J.: Fichten-Totholz im Spannungsfeld zwischen Naturschutz und Forstschutz. Forstw. Cbl. 110, S. 128–134, Parey-Verlag, Hamburg und Berlin 1991.
- RAUH, J., SCHMITT, M.: Methodik und Ergebnisse der Totholzforschung in Naturwaldreservaten. Forstw. Cbl. 110, S. 114–127, Parey-Verlag, Hamburg und Berlin 1991.
- REMMERT, H.: Das Mosaik-Zyklus-Konzept und seine Bedeutung für den Naturschutz: Eine Übersicht. Laufener Seminarbeiträge 5/91, S. 5–15, Akad. Naturschutz u. Landschaftspflege (ANL), Laufen/Salzach 1991.
- RÜHL, A.: Das Hessische Bergland. Eine forstlich-vegetationsgeographische Übersicht, Forschungen zur deutschen Landeskunde, Band 161, Bundesanstalt für Landeskunde und Raumforschung, Bad Godesberg 1967.
- SCHLECHTE, G.: Holzbewohnende Pilze. Jahn und Ernst Verlag, Hamburg 1986.
- SCHLECHTE, G.: Pilzfloristisch-soziologische Bestandsaufnahme der Windwurf Fläche des Hessischen Naturwaldreservates „Weiherkopf“ im FA Schlüchtern. Untersuchungszeitraum: Mai–Oktober 1991, Manuskript Hess. Forsteinrichtungsanstalt, Gießen 1991.
- SCHMIDT, W. (Herausg.): Sukzessionsforschung. Berichte der Internat. Symposien der Internat. Vereinigg. f. Vegetationskunde, J. Cramer-Verlag, Vaduz 1975.
- SCHMIDT, W.: Ungelenkte und gelenkte Sukzession auf Brachäckern. Scripta Geobotanica 15, Göttingen 1981.
- SCHMIDT, W.: Die Veränderung der Krautschicht in Wäldern und ihre Eignung als pflanzlicher Bioindikator. Schr. Reihe Vegetationskunde 21, S. 77–96, Bonn-Bad Godesberg 1991.
- SCHÖNHALS, E.: Die Böden Hessens und ihre Nutzung. Abhandlungen des hess. Landesamtes für Bodenforschung, Heft 2, Wiesbaden 1954.
- SCHÖNHALS, E.: Die bodenkundliche und standortkundliche Bedeutung der geologischen Vorgänge während des Spätglazials. Vorträge der Tagungen der Arbeitsgemeinschaft für forstliche Vegetationskunde, 3. Folge, als Manuskript vervielfältigt, Bonn 1972.
- SCHWARZBACH, M.: Das Klima der Vorzeit. Eine Einführung in die Paläoklimatologie. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart 1974.
- SEIBERT, P.: Die Wald- und Forstgesellschaften im Graf Görtzschen Forstbezirk Schlitz. Angewandte Pflanzensoziologie, Band 9, Stolzenau/Weser 1954.
- SEMMELE, A.: Grundzüge der Bodengeographie. Teubner Studienbücher, Stuttgart 1977.
- SEMMELE, A.: Relief, Gestein, Boden. Grundlagen der physischen Geographie 1, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt 1991.
- STRAKA, H.: Arealkunde, Floristisch-historische Geobotanik. Band III, 2. Teil der Einführung in die Phytologie, Ulmer-Verlag, Stuttgart 1970.

- STREITZ, H.: Bestockungswandel in Laubwaldgesellschaften des Rhein-Main-Tieflandes und der Hess. Rheinebene. Diss. Forstl. Fakultät der Georg-August-Universität Göttingen, Hann.-Münden 1967.
- THOMASIUS, H.: Mögliche Auswirkungen einer Klimaveränderung auf die Wälder in Mitteleuropa. Forstwiss. Cbl. 110, S. 305–330, Parey-Verlag, Hamburg und Berlin 1991.
- UTSCHICK, H.: Beziehungen zwischen Totholzreichtum und Vogelwelt in Wirtschaftswäldern. Forstwiss. Cbl. 110, S. 135–148, Parey-Verlag, Hamburg und Berlin 1991.
- WEISE, O.R.: Das Periglazial. Gebr. Bornträger, Berlin, Stuttgart 1983.
- WEISHAAR, H.: Auswertung und Darstellung von Grundaufnahmen in Bannwäldern – am Beispiel des Bannwaldes „Hechtsgraben“. Diplom-Arbeit, Forstl. Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg, Freiburg 1983.
- WOLF, G., BOHN, U.: Naturwaldreservate in der Bundesrepublik Deutschland und Vorschläge zu einer bundesweiten Grunddatenerfassung. Schr. Reihe Vegetationskunde 21, S. 9–19, Bonn-Bad Godesberg 1991.

## Photonachweis

- |                         |            |
|-------------------------|------------|
| Abb. 62                 | B. Althoff |
| Abb. 16, 51, 56, 60, 61 | R. Hocke.  |
| Abb. 58, 59             | J. Willig  |

# Mitteilungen der Hessischen Landesforschungsanstalt

- Band 1: **Das Fruchten der Waldbäume als Grundlage der Forstsamengewinnung I. Koniferen**  
Von H. Messer. 108 S., 24 Abb., 37 Tab., Kart.
- Band 2: **Die Aufstellung von Massentafeln nach der Methode der kleinsten Quadrate**  
Von R. Schmitt und B. Schneider. 56 S., 7 Abb., 21 Tab., Kart.
- Band 3: **Jungwuchspflege und Läuterung mit synthetischen Wuchsstoffen**  
Von H.-J. Fröhlich. 56 S., 20 Abb., 11 Tab., Kart.
- Band 4: **Fortschritte des forstlichen Staatsgutwesens II.**  
Hgg. von H. Messer. 166 S., 73 Abb., 19 Tab., Leinen
- Band 5: **Das Rotwild in Hessen – Seine Bewirtschaftung im Staatswald**  
Von W. Roßmäßler. 80 S., 19 Abb., 3 Tab., Kart.
- Band 6: **Forsteinrichtung in Hessen 1946–1966**  
Von O. Neuhaus. 69 S., Kart.
- Band 7: **Beitrag zur Ästung und Naturverjüngung der Douglasie**  
Von E. Eckstein. 45 S., 18 Abb., 8 Tab., Kart.
- Band 8: **Zur Beurteilung der Erholungsfunktion siedlungsnaher Wälder**  
Von K. Ruppert. 142 S., 9 Abb., 20 Tab., Kart.
- Band 9: **Holzbautag Eschwege 1971**  
98 S., 48 Abb., Kart.
- Band 10: **Züchtung, Anbau und Leistung der Pappeln**  
Von H.-J. Fröhlich und W. Grosscurth. 268 S., 96 Abb., 73 Tab., Kart.
- Band 11: **Forsteinrichtung als betriebswirtschaftliche Planung und Kontrolle**  
Das hessische Verfahren im Staatswald am Beispiel des Forstamtes Königstein  
Von A. Henne. 80 S., 7 Abb., 29 Tab., Kart.
- Band 12: **Die Bewertung des Windwurftrisikos der Fichte auf verschiedenen Standortstypen**  
Von D. Germann. 104 S., 16 Abb., 73 Tab., Kart.
- Band 13: **Züchterische Möglichkeiten zur Verbesserung quantitativer und qualitativer Eigenschaften bei europäischer Lärche (*Larix decidua* Mill.)**  
Von W. Dietze. 109 S., 37 Abb., 14 Tab., Kart.
- Band 14: **Fortschritte des forstlichen Staatsgutwesens III.**  
Hgg. von R. Walkenhorst. 110 S., 51 Abb., 28 Tab., Kart.
- Band 15: **Beiträge zur Beurteilung der Jugendentwicklung von Fichtenprovenienzen**  
Von E. Gärtner. 114 S., 28 Abb., 46 Tab.
- Band 16: **Untersuchungen über die Jugendentwicklung von Douglasienprovenienzen in Hessen**  
Von M. Jestaedt. 105 S., 31 Abb., 35 Tab., Kart.
- Band 17: **Eignung von Weiden und Pappeln zum Anbau als Verbißgehölze**  
Von H. Siebert. 100 S., 23 Abb., 40 Tab., Kart.
- Band 18: **Wildbiologische Forschungen und Beobachtungen**  
Hgg. von H.-J. Fröhlich und W. Dietze. 270 S., 105 Abb., 52 Tab., Kart.
- Band 19: **Forstpflanzenzüchtung**  
Aufgaben, Ergebnisse und Ziele von Züchtungsarbeiten mit Waldbäumen in Hessen  
Von H. Weisgerber. 104 S., 51 Abb., 10 Tab., Kart.
- Band 20: **Die Waldstandorte in Hessen und ihre Bestockung**  
Waldbauliche Leitlinien und Empfehlungen für den öffentlichen Wald  
Von H. Zimmermann. 229 S., 52 Abb., 10 Tab., 14 Fotos

- Band 21: **Wald in Hessen – Georg Ludwig Hartig**  
80 S., 30 Abb., Kart.
- Band 22: **Wald in Hessen – Gestern, heute, morgen**  
218 S.
- Band 23: **Der Hessische Spessart**  
Von Helmut Puchert. 272 S.
- Band 24: **Naturwaldreservate in Hessen – Ein Überblick**  
62 S.
- Band 25: **Naturwaldreservate in Hessen – Waldkundliche Untersuchungen – Grundlagen und Konzept**  
Von Barbara Althoff, Richard Hocke, Jürgen Willig. 168 S.
- Band 26: **Naturwaldreservate in Hessen – Zoologische Untersuchungen – Konzept**  
Von Wolfgang H. O. Dorow, Günter Flechtner, Jens-Peter Kopelke. 159 S.
- Band 27: **Der Gemeindewald in Hessen**  
Von August Henne. 516 S.









